Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotanto ja kunnossapito

Arsi Kosunen

Kuitulinjojen varaosasuunnittelu

Opinnäytetyö 2016

Tiivistelmä

Arsi Kosunen
Kuitulinjojen varaosasuunnittelu, 47 sivua
Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Kunnossapito
Opinnäytetyö 2016
Ohjaajat: lehtori Heikki Liljenbäck, Saimaan ammattikorkeakoulu, kunnossapidon kehityspäällikkö Tero Junkkari, UPM Kymmene Oyj, kunnossapidon kehitysinsinööri Tuomo Kotineva, UPM Kymmene Oyj

Insinöörityön tarkoituksena oli parantaa UPM Kaukaan sellutehtaan kuitulinjojen pumppujen varaosatietoja nykyhetken mukaiseksi. Työtä varten kartoitettiin kuitulinjojen kriittisten pumppujen varaosaluettelot. Pumppujen varaosaluetteloiden rakenne muutettiin selkeäksi helpottamaan työnsuunnittelua. Työn yhtenä tavoitteena oli parantaa Kaukaan sellutehtaan ja pumpputoimittajan varaosatiedot yhtenäiseksi, vaihtamalla tietoja ristiin. Työssä on myös tutkittu, mitkä varaosat kannattaa varastoida sekä mihin ne kannattaa varastoida. Varaosatietojen kartoittamisessa ja päivittämisessä on käytetty SAP-toiminnanohjausjärjestelmää sekä luetteloa, johon laitteet on listattu kriittisyyden mukaan. Työssä on kuvattu lähtötilanne, työnkulku, lopputulos sekä lopuksi on pohdittu työn aikana havaittuja ongelmia ja niiden ratkaisuja.

Asiasanat: varaosa, kriittisyysluokittelu

Abstract

Arsi Kosunen
Spare part planning by using criticality assessment, pages 47
Saimaa University of Applied Sciences
Technology Lappeenranta
Mechanical Engineering
Maintenance and Production Technology
Bachelor´s Thesis 2016
Instructor(s): Lecturer Mr Heikki Liljenbäck, Saimaa University of Applied Sciences, Maintenance Development Manager Mr Tero Junkkari, UPM Kymmene Ltd, Kaukas, Maintenace Development Engineer Mr Tuomo Kotineva, UPM Kymmene Ltd, Kaukas

Purpose of this thesis was to improve and update the information of UPM Kaukas pulp mill spare parts catalog. For this project is identified the pulp mills critical parts in the spare parts catalogs. One of the aims of this project was to combine Kaukas and the pump supplier's spare parts catalog. In this work is identify which spare parts should be warehoused. For surveying and updating the catalog we used SAP's management tool. In addition we created a list that was of parts sorted by how critical they were to the mill. This thesis will review the system that was in place at the beginning of the project and at the end. It will also discuss some of the issues that arose during the project implementation and how they were resolved.

Keywords: Spare part planning by using criticality assessment

Sisältö

1 Johdanto 6
2 Yritysesittely 7
2.1 Sellutehdas 8
2.2 Paperitehdas 8
2.3 Saha 8
2.4 Biovoimalaitos 8
2.5 Biojalostamo 9
3 Materiaalilogistiikka 10
3.1 Varaosien varastointi 10
3.2 Varastointi Kaukaalla 11
3.3 Tilauspiste 11
3.4 Varaosien toimitusajat 13
3.5 Toimittajien varaosatiedot 16
3.6 Kriittisyys 17
4 Varastointisuunnitelma 18
4.1 Vikaantumisaika 18
4.2 Vikaantumisen havaittavuus 18
4.3 Varaosan kunnostus 19
4.4 Cash-release 21
4.5 Varastointimalli 22
5 Varaosaluetteloiden lähtötilanne 25
6 Työnkulku 29
7 Tulokset 40
8 Pohdinta 43
Kuvat 45
Taulukot 46
Lähteet 47

Lyhenteet ja käsitteet

SAP - Toiminnanohjausjärjestelmä

Toimintopaikka - Paikkanumerointi tehtaan laiteille KAU1-1234 5678

Laitenumero - Laitteen yksilönumero KAU1-L-001234

Nimikenumero - Varaosan yksilönumero 12345678

PSK 6800 Standardi - Laitteiden kriittisyysluokittelu teollisuudessa

Pro-Elina - Suunnittelujärjestelmä

L ja N - Local ja Non-stock varasto

Cash release - Varaston optimointi projekti

REPI - Kaukaan oma varaosakunnostus

REPE - Ulkopuolinen varaosakunnostus

REPU - Rikkinäinen varaosa varastoituna myöhempää kunnostusta varten

CWH varasto - Tervasaaren yhteisvarasto

1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää UPM Kymmene, koivu- ja havulinjan A, B, C ja D-kriittisten varaosien hallittavuutta parantamalla ja päivittämällä alueiden pumppuosaluetteloita nykytilan mukaisiksi. Osaluetteloiden parantaminen ja päivittäminen helpottaa jatkossa kunnossapidon työnsuunnittelua sekä parantaa osaluetteloiden paikkansa pitävyyttä.

Kartoittamisessa ja päivittämisessä käytetään hyödyksi taulukkoa, josta löytyvät koivulinjan, havulinjan, lisämassalaitoksen ja klooridioksidilaitoksen kaikki laitteet tuotantokriittisyyden mukaan. Taulukko toimii väliaikaisena tietopankkina, josta voidaan hakea keskipakopumppuja tuotantokriittisyyden mukaan. Taulukkoon kirjataan jokaisen pumppukohteen muutokset. Osaluetteloiden päivityksessä käytetään mallirakennetta, jonka avulla saadaan oikea järjestys osaluetteloiden rakenteisiin. Kartoittamisen yhteydessä tarkastellaan, miten osaluetteloita kannattaa rakentaa tulevaisuudessa ja onko nykyisissä osaluetteloissa kehitettävää.

Tavoitteena on myös parantaa UPM Kaukaan ja pumpputoimittajan pumppuvaraosatietoja vaihtamalla tietoja ristiin. Työn yhteydessä on kehitetty varastointimalli, jonka tarkoituksena on auttaa kunnossapitoa tekemään päätös, miten varaosa kannattaa varastoida.

Opinnäytetyön laajuus käsittää koivu- ja havulinjan pumppujen osaluetteloita. Aikaisemmin Sellutehtaalle on tehty vastaavanlaisia päivityksiä vuosina 2013 ja 2014, tekniikan DI- ja insinöörityönä.

2 Yritysesittely

Kaukaan tehdasalueella valmistetaan sellua, bioenergiaa, paperia, uusiutuvaa dieseliä ja sahatavaraa. Alueen tehtaat muodostavat tehokkaan integraation, missä puuraaka-aine ja tuotettu energia käytetään tehokkaasti ja monipuolisesti hyödyksi.

Kaukaan tehdasalueen koko on noin 300 hehtaaria, ja alueen tuotantolaitokset jalostavat puuta vuosittain yli 5 miljoonaa kuutiota. Tehtaiden vuotuinen puunkäyttö tarkoittaa puuhuollossa 270 rekkakuormaa päivässä. 50 prosenttia kaikesta puutavarasta toimitetaan rekka-autoilla ja loput junilla, aluksilla sekä uittamalla. Tehtaiden puuraaka-aine toimitetaan tehtaalle noin 200 kilometrin säteeltä ja bioenergiaksi poltettava turve alle 100 kilometrin säteeltä. Suurin osa puusta ostetaan PEFC™ tai FSC® sertifioiduista yksityismetsistä Suomesta. Alueella työskentelee UPM:n eri yksiköiden palveluksessa noin 1 100 henkilöä. (1.)

Kaukaan tehtaalla on sellutehdas, paperitehdas, biojalostamo, biovoimalaitos, saha, biologinen jäteveden puhdistamo, tutkimus- ja tuotekehityskeskus sekä puunhankinta ja metsäpalvelut.

2.1 Sellutehdas

Sellutehtaalla on kaksi kuitulinjaa ja kaksi kuivauskonetta, jotka valmistavat kemiallisesti valkaistua havu- ja koivusellua. Lisäksi sellutehtaalla on soodakattilalaitos, josta sellun valmistusprosessista jäljelle jääneet loppu raaka-aineet käytetään hyödyksi energian tuotannossa. Soodakattilalla tuotetaan höyryä ja sähköä tehtaiden käyttöön. Sellutehtaan tuotantokapasiteetti on 740 000 tonnia vuodessa ja työntekijöitä 170 henkilöä. Sellutehtaan päätuotteena ovat UPM Betula (koivusellu massa) ja UPM Conifer (100% havusellu massa). (1.)

2.2 Paperitehdas

Paperitehdas valmistaa päällystettyä LWC- ja MWC-paperia. Nykyisin paperitehtaalla on käytössä yksi paperikone ja kaksi päällystyskonetta. Tuotantokapasiteetti on 314 000 tonnia paperia vuodessa. Paperitehtaalla työskentelee 210 henkilöä. Pääasialliset loppukäyttökohteet ovat aikakauslehdet, katalogit ja sanomalehtien liitteet. Valmistuksen raaka-aineena on kemiallinen ja mekaaninen sellu. Tuotebrändit ovat UPM Star, UPM Valor, UPM Cote ja UPM Ultra. (1.)

2.3 Saha

Kaukaan sahalla valmistetaan korkealuokkaista mänty- ja kuusisahatavaraa. Käytössä on kaksi sahalinjaa, joiden vuosituotantokapasiteetti on 530 000 kuutiota. Sahatavara käytetään rakentamiseen, jatkojalostukseen, ikkuna-, ovi,- ja huonekaluteollisuuteen. (1.)

2.4 Biovoimalaitos

Biovoimalaitos tuottaa energiaa biopolttoaineista, joista 80 % on puunkuorta, turvetta ja hakkuutähteitä. Kaukaalta toimitettavien polttoaineiden osuus on 40%. Biomassaa ja turvetta käytetään noin miljoona kuutiota vuodessa. Biovoimalaitos tuottaa prosessihöyryä ja sähköä Kaukaan tehtaille, sekä sähköä ja kaukolämpöä Lappeenrannan kaupungille ja sen asukkaille. Sähköenergian tuotanto on 125 megawattia, prosessihöyryn 152 megawattia ja kaukolämmön 110 megawattia. (1.)

2.5 Biojalostamo

Kaukaan uusi biojalostamo on ensimmäinen tehdas maailmassa, joka valmistaa puupohjaista uusiutuvaa dieseliä. Raaka-aineena käytetään sellutehtaalta tähteeksi jäänyttä mäntyöljyä, joka käsitellään vedyllä. Laitos tuottaa vuodessa 100 000 tonnia uusiutuvaa dieseliä. Biojalostamo työllistää noin 200 henkilöä. Lappeenrannan biodieseltuotannolla saavutettiin 25 % Suomen autoliikenteen uusiutuvan energian tavoitteesta 2010. (1.)

3 Materiaalilogistiikka

3.1 Varaosien varastointi

Kunnossapidossa varaosien varastointi on välttämätöntä. Nykyään hitaasti kiertävät varaosat voivat olla varastoituna myös muualla kuin tuotantolaitoksen alueella, kunhan niiden toimitusnopeus tarpeen ilmaantuessa ei ylitä asetettua maksimiaikaa (eli toimitusaika ei aiheuta ylimääräistä odotusaikaa toimenpiteille).

Pienten ja halpahintaisten materiaalierien, vain sen hetkiseen tarpeeseen tehtävä yksittäisostelu, on logistiikkakustannuksiltaan kallista. Siksi tällaisista käyttötarvikkeista pidetään yleensä käsivarastoa lähellä käyttötarvetta. Suurilla teollisuuslaitoksilla saattaa olla pientarvikkeiden käsivarastoja useampia ympäri teollisuusaluetta. Näin vältetään ylimääräistä pientarvikkeiden noutoihin kuluvaa aikaa. Käsivarasto voi sijaita myös pakettiautossa, mikäli tehtävät edellyttävät kulkemista useissa asiakaskohteissa.

Liiallinen materiaalien ylivarastointi on kuitenkin aivan yhtä huono, ja myös kallis, vaihtoehto kuin varaston puuttuminen kokonaan. Hallittu logistiikka edellyttääkin jatkuvaa varastoinnin ja hankintojen suunnittelua yhdessä toimittajien kanssa. Suunnittelussa on huomioitavaa mm. nimikkeen vaikutus tuotantolaitteen toimintavarmuuteen (käynnissä pitoon perustuva kriittisyys), ympäristö- ja turvallisuusvaatimusten aiheuttama kriittisyys, materiaalin saatavuus ja toimitusnopeus, hinta, varastointivaatimukset, säilyvyys sekä käsittelyvaatimukset. (Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, sivu 152.)

3.2 Varastointi Kaukaalla

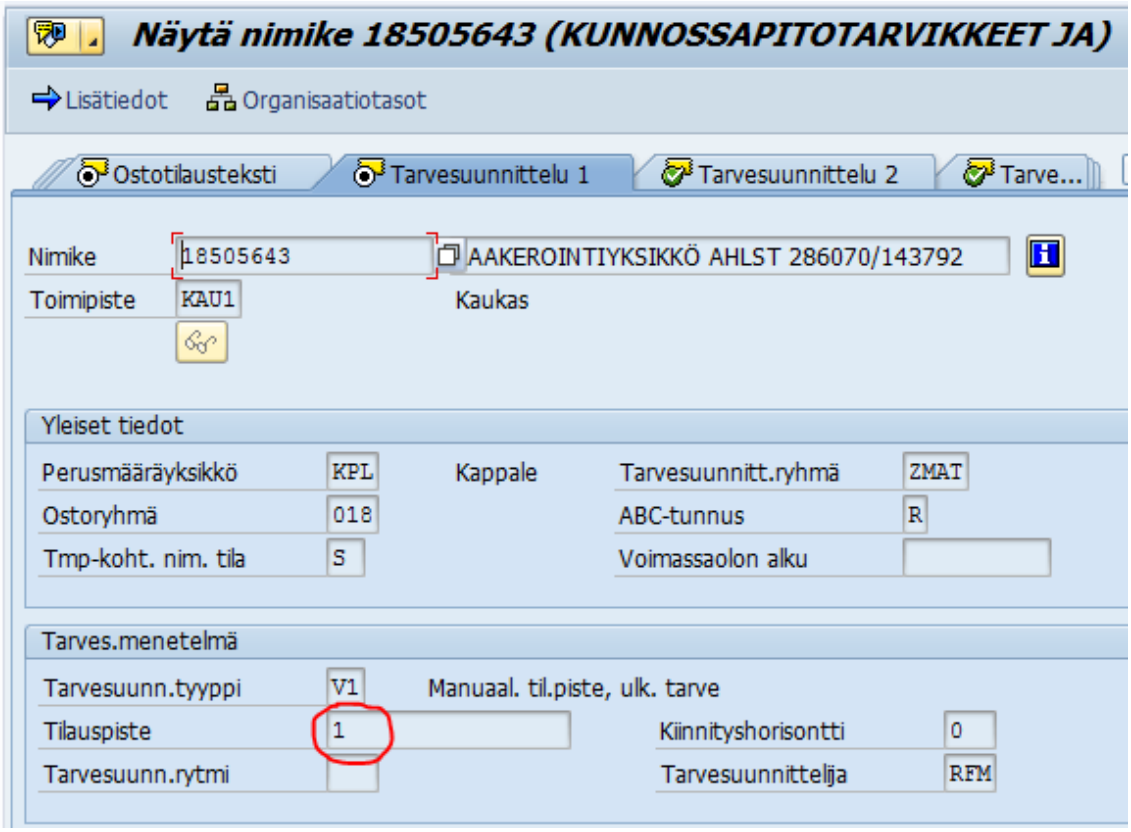
Kaukaan tehtaalla on käytössä omat varastot, joihin on varastoitu yli 20 000 nimikettä. Nimikkeet koostuvat erilaisista laitteista ja komponenteista. Nimikkeiden SAP-varastoarvo on kahdenkymmenen miljoonan euron luokassa. Tällä hetkellä on meneillään cash-release-projekti, jonka tarkoituksena on harmonisoida nimikkeitä, ja vähentää ylivarastointia kaikissa UPM-Suomen varastoissa sekä ulkomailla. (3.) (ks. Luku 4.4.)

Tuotannolle ja turvallisuudelle kriittisten laitteiden tulee löytyä tehtaan omasta varastosta. Näitä ovat esimerkiksi MC-pumput, kuljetinruuvit ja vaihdelaatikot sekä niiden varaosat. Varaosat, jotka pystytään toimittamaan lyhyessä ajassa esimerkiksi työpäivän aikana, eivät tarvitse omaa varastointia. Varastoinnissa täytyy ottaa huomioon myös varaosan kulutustarve ja materiaalin kestävyys. Esimerkiksi kiilahihnaa ei kannata varastoida vuosia käyttämättömänä, koska se voi haurastua ja käyttöikä täten heikentyä.

3.3 Tilauspiste

Jokaiselle varaosalle on määritetty tilauspiste kriittisyyden mukaan (Kuva 1). Tilauspiste määräytyy myös käyttökohteiden määrän ja toimitusajan sekä hinnan mukaan. Kun varaosan saldo alittaa tilauspisteen, antaa SAP-ohjelma siitä tarvesuunnittelu ehdotuksen materiaalisuunnittelijalle. Materiaalisuunnittelija aloittaa selvittämään, pystytäänkö varaosaa korjaamaan tai löytyykö varaosaa muilta UPM-tehtailta.

Jos varaosaa ei löydy UPM-tehtailta eikä sitä pystytä korjaamaan, materiaalisuunnittelija tilaa uuden varaosan. Alueen kunnossapitomestari ja työnsuunnittelija sekä materiaalisuunnittelija tekevät yhteistyötä, jotta varaosa toimitetaan aikataulussa. Tilauspistettä voidaan korottaa, jos huomataan, että varaosan toimitusaika on pitkä tai käytössä on enemmän laitteita, joissa on sama varaosa.



Kuva 1. SAP-järjestelmässä tutkimalla nimikkeen tietoja voidaan tarkastella tilauspistettä.

3.4 Varaosien toimitusajat

Laitteille on löydyttävä varaosat lyhyessä ajassa, jos laite vikaantuu tai on vikaantumassa. Kaukaan omassa varastossa varastoidaan kriittisesti tärkeiden laitteiden varaosia. Näihin kuuluvat MC-pumput, lajittimet, vaihdelaatikot sekä ruuvit. Tällä hetkellä pumpuista on tehty sopimus ulkopuolisen toimittajan kanssa, joka varastoi suurimman osan pumpuista sekä huoltaa vaihtoyksiköt. Kriittisten pumppujen osia varastoidaan omassa varastossa, mutta ne ovat saatavilla myös toimittajalta.

Pumput toimitetaan toimittajan huoltoyksiköstä noin muutamassa tunnissa Kaukaan tehdasalueelle, mikäli pumpun osat löytyvät toimittajalta. Toimittaja rakentaa halutun laakerointiyksikön yksittäisistä varaosista alle tunnissa. Edellä mainittu tapa on niin nopea, että varastointia ei kannata edes harkita omaan varastoon. Laitteilla on myös toimitustakuu. Toimitusaika pidentyy, jos pumppua ei pystytä kasaamaan puuttuvien osien vuoksi. Viikonloppuisin toimittajalla on päivystys, joka auttaa kokoamaan pumput ja keräämään toimitettavat varaosat. Kuljetukset Kaukaan tehtaalle hoidetaan tarvittaessa paikallisten taksien avulla.

SAP-järjestelmä näyttää varaosanimikkeen tiedoissa varaosatoimittajan, jos tämän kanssa on tehty sopimus. Monien laakereiden tai kiilahihnojen kohdalla on ilmoitettu sopimuksen mukainen toimitusaika. Tämä tieto ei ole kaikilta osin ajan tasalla, koska sopimukset ovat muuttuneet vuosien varrella. (6.) Taulukoista 1 ja 2 sekä 3 voidaan nähdä toimittajien toimitusaikoja. Taulukoihin 2 ja 3 on merkitty vanha nimike, nimitys, UPM-nimike, kohdemäärä, toimitusaika.

Lähtötilanne	**Mistä toimitetaan**	**Toimitusaika**
Laakerointi on kasattu	<120km	1 - 3h
Laakerointia ei ole kasattu, varaosat löytyvät	<120km	4 - 6h
Laakerointia ei ole kasattu, varaosat muualla kuin kasaus paikassa	<120km	8 - 12h
Ei ole varaosia	<150km	1 - 2 päivä

Taulukko 1. Esimerkki josta näkee pumpun laakeroinnin toimitusaikoja.

	Etpnum	Seanam	SAP nimike	Maxrak	Loctno
1					
2	108473	LINEAARILAAKERI STAR 0730-230-40 VAL0011309 OSA 23	18511334	8	KARTEK 2 TUNTIA
3	679489	LINEAARILAAKERI STAR 1034-625-20 WIN6004757/OSA 26 STAR 1034	18538539	0	KARTEK 2 TUNTIA
4	110258	KUULAHOLKKI STAR 1038-630-00 PESÄLLÄ	18512717	22	KARTEK 1 VRK
5	079079	URAKUULALAAKERI 35 X 72 X 17 SKF 6207-2RS NR (NSK 6207 DD NR)	18503843	0	KARTEK 2 TUNTIA
6	110259	KUULAHOLKKI STAR 1072- 630- 20 PESÄLLÄ	18512718	22	KARTEK 1 VRK
7	107424	LIUKULAAKERI 18/ 20 X 22 SKF PCMF182022B	18510499	2	KARTEK 2 TUNTIA
8	234763	LIUKULAAKERI 20/ 23 X 11,5 SKF PCMF202311.5B (GLYPBG202311.5F)	18520962	0	KARTEK 2 TUNTIA
9	107423	LIUKULAAKERI 20/ 23 X 16.5 SKF PCMF202316.5B	18510498	2	KARTEK 2 TUNTIA
10	109949	LIUKULAAKERI 15/17 X 15 SKF PCM 151715B	10000887	4	KARTEK 2 TUNTIA
11	276683	LIUKULAAKERI 20/23 X 15 SKF PCM 202315E	10000891	24	KARTEK 1 VRK
12	447061	LIUKULAAKERI 20/ 25 X 25 INA PAP2025P10	18530924	8	KARTEK 1 VRK
13	416987	LIUKULAAKERI 25/ 28 X 20 SKF GLY.PG252820F	18529725	24	KARTEK 2 TUNTIA
14	560533	LIUKULAAKERI 25/ 28 X 25 SKF GLY.PG252825F	10000899	0	KARTEK 4 VRK
15	010455	LIUKULAAKERI 30/ 34 X 16 PBG GLY.PBG303416F	18500496	352	KARTEK 2 TUNTIA
16	404696	LIUKULAAKERI 30/ 34 X 20 SKF GLY.PG303420F	10000902	4	KARTEK 4 VRK
17	645429	LIUKULAAKERI 30/ 34 X 30 SKF GLY.PG303430F	10000903	13	KARTEK 4 VRK
18	608211	LIUKULAAKERI 32/ 36 X 20 SKF GLY.PG323620F	10000894	13	KARTEK 2 TUNTIA
19	112429	LIUKULAAKERI PCM 323630 E	18514407	0	KARTEK 2 TUNTIA
20	459540	LIUKULAAKERI 30/ 34 X 40 SKF GLY.PG303440F	18531313	30	KARTEK 2 TUNTIA
21	276758	LIUKULAAKERI 40/ 44 X 30 SKF GLY.PG 404430F	10000911	4	KARTEK 4 VRK
22	266446	LIUKULAAKERI 40/ 44 X 40 SKF GLY.PG404440F	10000913	2	KARTEK 2 TUNTIA
23	214783	LIUKULAAKERI 45/ 50 X 30 SKF GLY.PG 455030F (GLACIER)	18519893	2	KARTEK 4 VRK
24	313329	LIUKULAAKERI 45/ 50 X 50 SKF GLY.PG455050F	18525241	0	KARTEK 2 TUNTIA
25	276915	LIUKULAAKERI 50/ 55 X 60 SKF GLY.PG 505560F (GLACIER)	10000917	2	KARTEK 4 VRK
26	717426	LIUKULAAKERI 60/ 65 X 30 SKF GLY.PG606530F	18539727	0	KARTEK 2 TUNTIA
27	478872	LIUKULAAKERI 60/ 65 X 40 SKF GLY.PG606540F	10000921	600	KARTEK 4 VRK
28	717129	LIUKULAAKERI 60/ X 60 INA PAP 6060 P20	18539716	2	KARTEK 2 TUNTIA
29	758930	LIUKULAAKERI 60/ 65 X 60 SKF GLY.PG606560F	18541021	600	KARTEK 4 VRK
30	576057	LIUKULAAKERI 75/ 80 X 60 SKF GLYPG758060A	18535289	8	KARTEK 4 VRK
31	331643	LIUKULAAKERI 80/ 85 X 60 SKF GLY.PG808560F	18526278	4	KARTEK 1 VRK
32	515295	LIUKULAAKERI 80/ 85 X 80 SKF GLY.PG808580A	18533365	2	KARTEK 1 VRK
33	202920	LIUKULAAKERI 90/ 95 X 60 SKF GLYPG909560A	18519332	4	KARTEK 2 TUNTIA
34	385352	LIUKULAAKERI 90/ 95 X 60 SKF GLY.PG909560F	18528607	8	KARTEK 2 TUNTIA
35	292371	LIUKULAAKERI 90/ 95 X100 SKF GLY.PG9095 100F	18524014	0	KARTEK 2 TUNTIA

Taulukko 2. Esimerkki josta näkee toimittajan toimitusaikoja.

1181	807245	KIILAHIHNA SPA 4500	18542541	1	KARTEK 2 TUNTIA
1182	118133	KIILAHIHNA SPB 5000	18515103	8	KARTEK 2 TUNTIA
1183	379570	KIILAHIHNA SPB 5300	10004847	5	KARTEK 2 TUNTIA
1184	192765	KIILAHIHNA SPC 5000	10004853	8	KARTEK 2 TUNTIA
1185	364240	KIILAHIHNA SPC 5300	10004854	8	KARTEK 2 TUNTIA
1186	134932	KIILAHIHNA SPC 5600	10004855	11	KARTEK 2 TUNTIA
1187	459958	KIILAHIHNA SPC 6000	10004856	10	KARTEK 2 TUNTIA
1188	623215	KIILAHIHNA SPC 6300	10004857	6	KARTEK 2 TUNTIA
1189	154564	KIILAHIHNA SPC 7100	18516891	16	KARTEK 2 TUNTIA
1190	409185	KIILAHIHNA XPZ 630 (SPZ 630)	10005033	2	KARTEK 2 TUNTIA
1191	098774	KIILAHIHNA XPZ 710 (SPZ 710)	10005034	1	KARTEK 2 TUNTIA
1192	269688	KIILAHIHNA XPZ 800 (SPZ 800)	10005036	0	KARTEK 2 TUNTIA
1193	753624	KIILAHIHNA XPZ 850 (SPZ 850)	10005038	2	KARTEK 2 TUNTIA
1194	249607	KIILAHIHNA XPZ 900 (SPZ 900)	10005039	2	KARTEK 2 TUNTIA
1195	047902	KIILAHIHNA XPZ 950 (SPZ 950)	10005040	2	KARTEK 2 TUNTIA
1196	101279	KIILAHIHNA XPZ 1320 (SPZ 1320)	10005008	2	KARTEK 2 TUNTIA
1197	106913	KIILAHIHNA XPZ 1420 (SPZ 1420)	10005011	2	KARTEK 2 TUNTIA
1198	031336	KIILAHIHNA XPZ 1500	10005013	3	KARTEK 2 TUNTIA
1199	113365	KIILAHIHNA SPZ 2120	10005022	4	KARTEK 2 TUNTIA
1200	896049	KIILAHIHNA SPZ 2280	10005025	0	KARTEK 2 TUNTIA
1201	045757	KIILAHIHNA SPZ 3000	18502272	2	KARTEK 2 TUNTIA
1202	425715	ENERGIANSIIRTOKETJU IGUS 15.3.048.0 L=8.5 M	18530074	1	KARTEK 2 TUNTIA
1203	373555	KIILAHIHNA SPA 900	10004913	0	KARTEK 2 TUNTIA
1204	943318	KIILAHIHNA XPA 950	10004914	1	KARTEK 1 VRK
1205	553198	KIILAHIHNA SPA 1000	18534571	3	KARTEK 2 TUNTIA
1206	942315	KIILAHIHNA SPA 1030	10004889	1	KARTEK 2 TUNTIA
1207	912310	KIILAHIHNA SPA 1060	10004890	1	KARTEK 2 TUNTIA
1208	144777	KIILAHIHNA SPA 1090	10004891	4	KARTEK 2 TUNTIA
1209	269431	KIILAHIHNA SPA 1120	18522782	2	KARTEK 2 TUNTIA
1210	100768	KIILAHIHNA SPA 1180	18505422	1	KARTEK 2 TUNTIA

Taulukko 3. Esimerkki josta näkee toimittajan toimitusaikoja

3.5 Toimittajien varaosatiedot

Kaukaalla on useita varaosatoimittajia, ja päivittäiset yhteistyökumppanit ovat pumppu- ja voimansiirto varaosatoimittajat. Pumppujen toimittajalta löytyy alkuperäiset tuotetiedot pumppujen hankinnasta Kaukaalle. Toimittajalla on kartoituslista, jota päivitetään aina kun tehdään uusi palvelusopimus. Toimittaja pitää listaa, josta näkyy pumpun sarjanumero ja Kaukaan toimintapaikkanumero, mikäli se on ilmoitettu. Toimittajan listat päivittyvät, kun tehtaalta lähetetään vikaantunut vaihtoyksikkö huoltoon.

Tiivistetoimittajat tiedottavat tiivistepäivityksistä pumpputoimittajalle, kun pumput kartoitetaan tai kun pumppuihin tehdään suurempia tiivistemuutoksia. Toimittajan huoltoinsinöörit pitävät omaa kirjaa, huolletuista pumpuista. (4.)

3.6 Kriittisyys

A- ja B-kriittiset laitteet ovat tuotannolle kriittisiä ja tärkeitä laitteita, joten niiden on pysyttävä toimintavarmoina jatkuvasti. Laite on toimintavarma silloin, kun laite on käynnissä ja tuotantoa syntyy.

Kaukaalla laitteille on tehty kriittisyysluokittelu, joka pohjautuu PSK 6800-standardiin. Kriittisyysluokittelulla pystytään hallitsemaan liiketoiminnan riskejä. Kriittisyys määräytyy standardin kuuden arvon mukaan, jotka ovat tuotannon menetys, laatukustannukset, korjauskustannukset, vikaantumisväli, turvallisuus- ja ympäristöriskit. (7.)

Näistä kaikista on tehty kuvaus A:sta E:hen. Kriittisyysluokittelu auttaa dokumentoimaan osaamista, kokemuksia, priorisointia, helpottaa investointien perustelussa, sekä selvittää kuinka paljon kriittisiä laitteita on. (8.)

Alla olevassa taulukossa on toimintopaikan kriittisyysluokittelun perusteet (Taulukko 4). Toimintopaikan kriittisyys sanelee laitteen ja varaosien kriittisyyden. Mikäli laite saa kriittisyys luokituksen A, on se pysähtyessään tehtaan tuotannolle kaikkein haitallista ja vaarallisinta ympäristölle ja työntekijöille.

		Kriittisyysluokittelun arvostelun perusteet				
A	Pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäksi ajaksi, yli 24h	Laatukustannukset vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä, yli 8h	Erittäin korkeat, Yli 50 000e	Lyhyt, 0 – 0,5 vuotta	Vakava, voi aiheuttaa kuolonuhrin/-uhreja ja vakavan vaaratilanteen tehtaan ympäristössä	Vakava, voi aiheuttaa ympäristön ja lähialueiden saatumisen, palautuminen voi kestää vuosia
B	Pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittäväksi ajaksi, 10 – 24h	Laatukustannukset vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä, 3 – 8h	Korkeat, 25 000 – 50 000e	Lyhyehkö, 0,5 – 2 vuotta	Merkittävä, voi aiheuttaa kuolonuhrin/-uhreja	Merkittävä, voi aiheuttaa ympäristön sekä lähialueiden saastumista
C	Pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhyeksi ajaksi, 3 – 10h	Laatukustannukset vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä, 1 – 3h	Keskinkertaiset, 5 000 – 25 000e	Pitkähkö, 2 – 5 vuotta	Kohtalainen, esim. vakava loukkaantuminen, josta jää pysyvä vamma	Kohtalainen, voi aiheuttaa ympäristön saastumista tehdasalueella, esim. suuri öljyvuoto
D	Pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi, alle 3h	Laatukustannukset vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä, alle 1h	Vähäiset, 0 – 5 000e	Pitkä, yli 5 vuotta	Vähäinen, esim. lievä loukkaantuminen/sairastuminen	Vähäinen, voi aiheuttaa ympäristön likaantumisen tehdasalueella, esim. pieni öljyvuoto
E	Laitteen toimimattomuudella ei merkitystä osaprosessille tai osastolle	Laitteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia	Ei ole merkitystä suhteessa muihin menetyksiin		Ei turvallisuusriskiä	Ei ympäristöriskiä
Luokitteluun	**Tuotannon menetys**	**Laatukustannukset**	**Korjauskustannukset**	**Vikaantumisväli**	**Turvallisuusriski**	**Ympäristöriski**

Taulukko 4. Toimintopaikan kriittisyysluokittelu

4 Varastointisuunnitelma

4.1 Vikaantumisaika

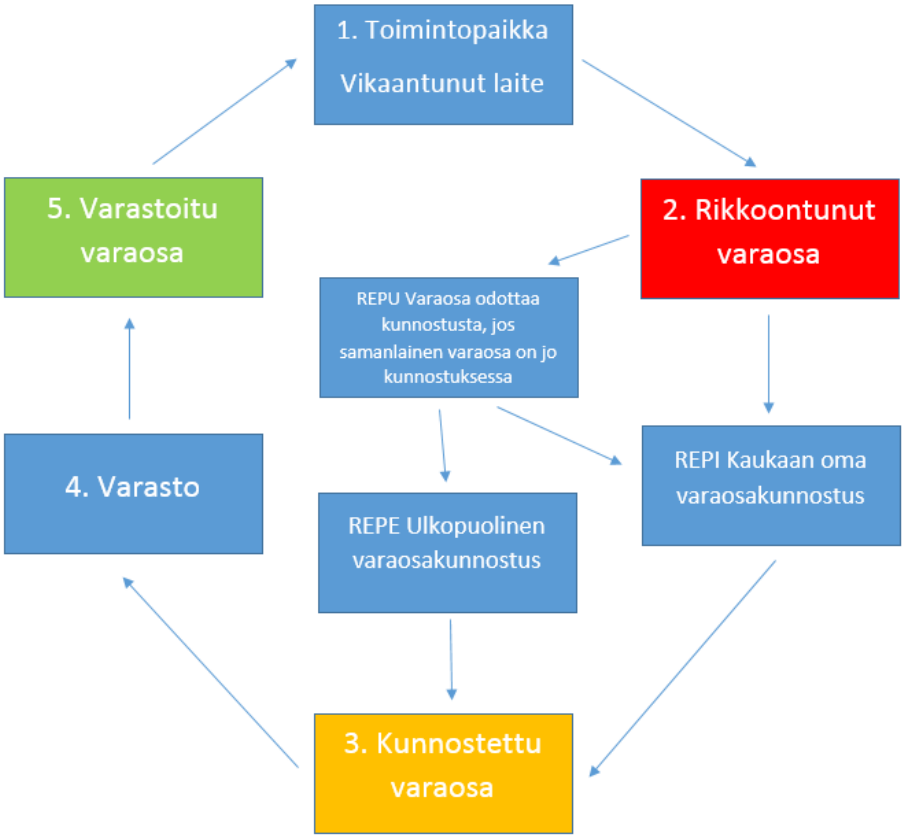
Laitteiden vikaantumisaikaa on vaikea päätellä, jos esimerkiksi laakeri hajoaa materiaalin heikkouden tai jonkin muun valmistusvirheen vuoksi. Kuitulinjalla prosessi kuluttaa laitteita, mutta vikaantumisia voidaan osittain ennakoida kokemuksen ja tarkasteluvälin ansiosta. Laitetoimittajan mukana toimitettavat huoltomanuaalit sisältävät joitakin ohjeita mutta eivät kerro laitteen koko elinkaarta.

4.2 Vikaantumisen havaittavuus

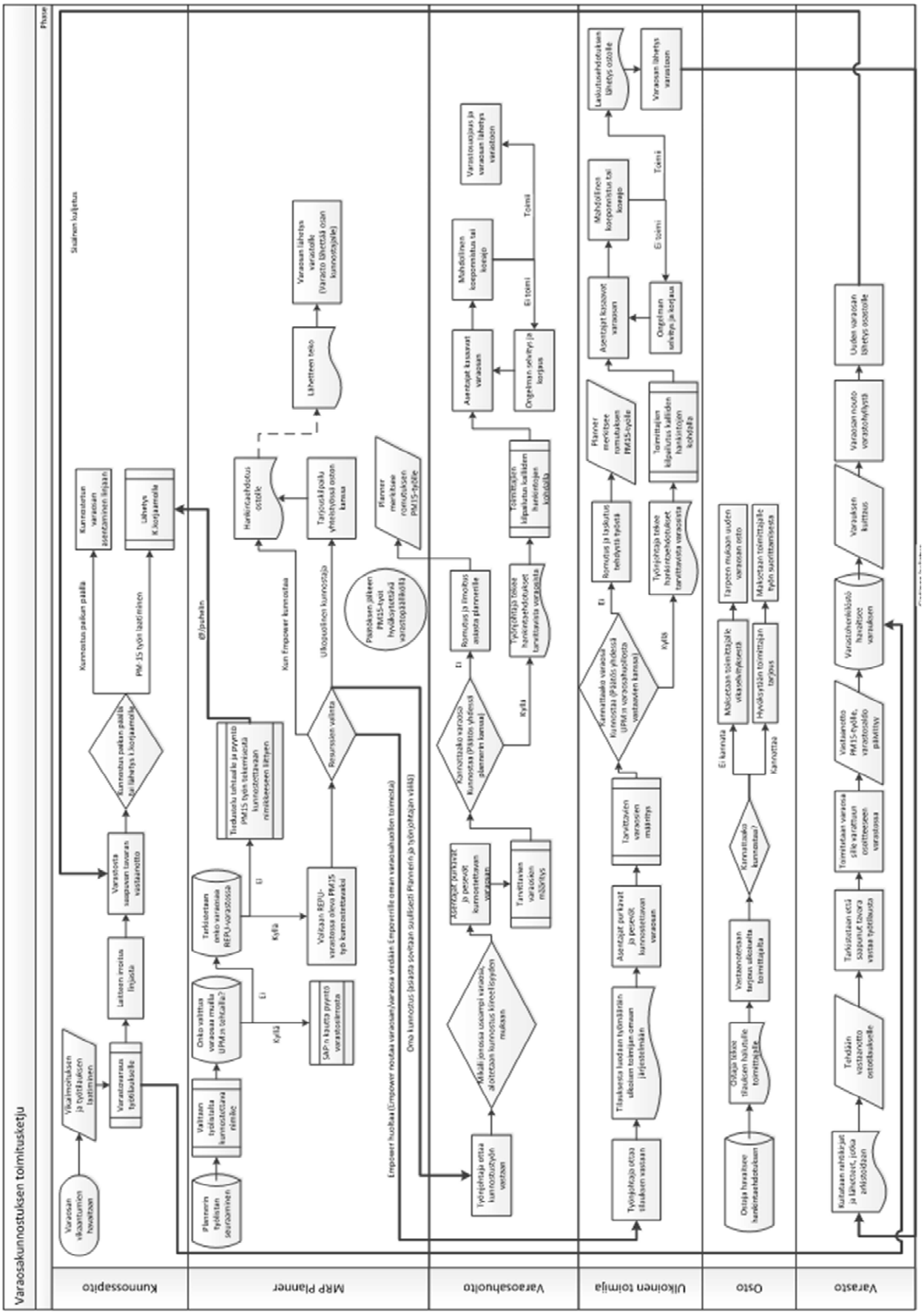
Laitteiden vikaantumiset havaitaan kunnonvalvonnan avulla. Kunnonvalvontamittauksella voidaan havaita alkava laakerivaurio, jopa useita kuukausia ennen laitteen lopullista hajoamista. Havaituista vioista mittaajat tekevät vikailmoituksen tai ilmoittavat osaston kunnossapitomestarille, jonka on reagoitava nopeasti näihin ilmoituksiin. Joillakin laitteilla on käyttökokemusta paljon, joten niiden elinkaari tiedostetaan ja ennakointi on sen mukaista. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi keskipakopumppujen juoksupyörät ja lajittelulaitteiden sihtikorit sekä roottorit. Varaosat ovat saatavilla kriittisiin laitteisiin muutamien tuntien toimitusajalla.

4.3 Varaosan kunnostus

Laitteen ympäristö- ja turvallisuusriski sekä tuotantokriittisyys määrää sen, kuinka nopeasti laite pitää korjata ja kuinka nopeasti varaosa on takaisin varastoituna varastoon. Kriittisillä laitteilla on aina varaosa. Kaukaalla on vielä toistaiseksi toiminnassa oma keskuskorjaamo, jossa osa laitteista kunnostetaan. Keskuskorjaamon resurssit eivät nykyisellään riitä kaikkien varaosien kunnostamiseen, joten varaosat kunnostetaan ulkopuolisen toimittajan toimesta. Varaosien kunnostustarpeen määrittää alueen kunnossapitomestari ja varaosan kunnostamisesta huolehtii materiaalisuunnittelija. Alla on kuva, josta näkee varaosan kunnostus ja varastointi kiertokulku (Kuva 2). Kun varaosa odottaa kunnostusta, niin tämä tarkoittaa sitä, että materiaalisuunnittelija ensisijaisesti etsii muita samanlaisia varaosia muilta UPM-tehtailta, ennen kuin varaosaa aloitetaan kunnostaa. Kuvassa 3 on UPM:n varaosakunnostuksen toimitusketju, johon on kuvattu kaikki työvaiheet alueittain.



Kuva 2. Varaosan kunnostus ja varastointi toimitusketju.



Kuva 3. Varaosakunnostuksen toimitusketju, josta näkee kaikki toiminnot.

4.4 Cash-release

Cash-release on varaston optimointiprojekti, jolla pyritään vähentämään UPM-tehtaiden ylivarastointia. Projektin tavoitteena on yhteiskäyttönimikkeiden lisääminen, nimikkeiden ristiin käyttäminen Suomen tehtaiden välillä, käyttämättömien nimikkeiden romuttaminen, Tervasaaren CWH (yhteiskäyttö) varastoiden käyttö, tilauspisteiden vähentäminen ja ulkoisten hankintojen vähentäminen. (3.)

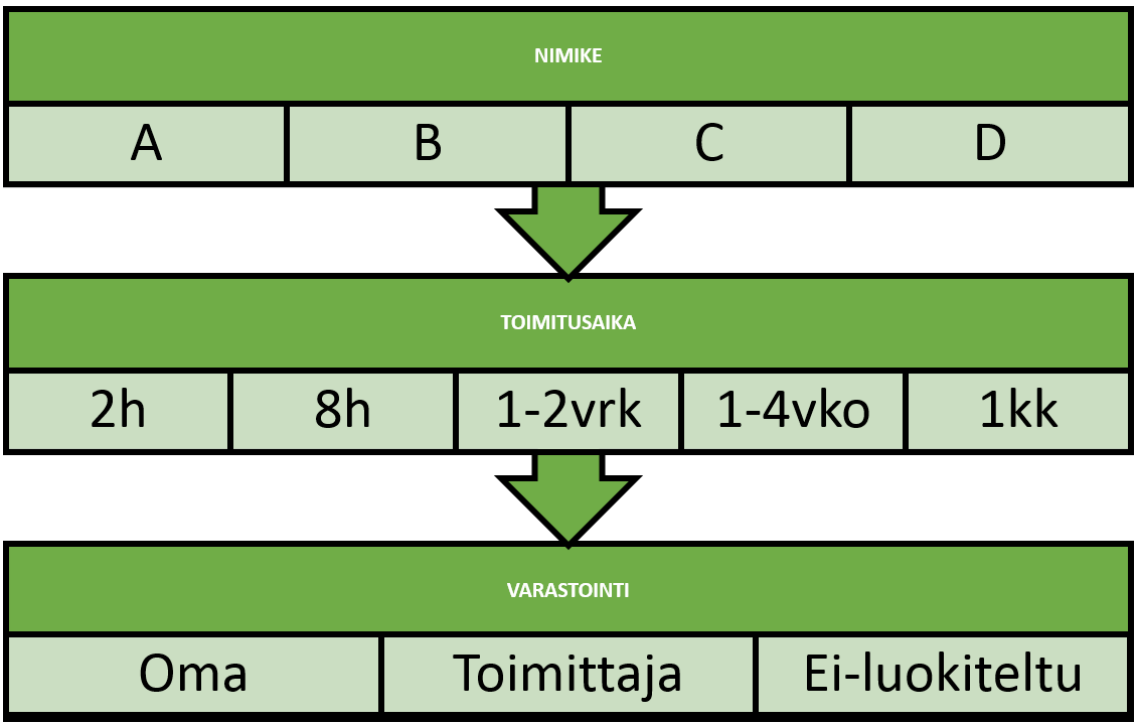
Yhteiskäyttö-nimikkeellä tarkoitetaan varaosanimikettä, jota voidaan käyttää monessa kohteessa ja kohteissa eri tehtailla. Esimerkiksi sekoittaja, jota voidaan käyttää Kaukaalla ja Kymillä. Yhteiskäyttönimikkeiden (Taulukko 5) käyttöä ja etsimistä ollaan aloitettu tekemään enemmän organisaation tasolla. Yhteiskäyttönimikkeitä on tällä hetkellä yli 4000 kappaletta. (10.)

	Nimike	Nimikkeen lyhyt selitys	Tmp
	10001369	LAAKERI SKF 2307 E-RS1 TN9 C3	KAI1
	10003671	LAAKERI ELGES GE320DO-2RS 320/440X160	RAU1
	10003699	KATKAISIJA ABB S201-K6 6A SNRO 3210685	KAI1
	10003772	MOOTTORI 690V 250KW 1500 B3 355S HXUR/W7	JAM1
	10003772	MOOTTORI 690V 250KW 1500 B3 355S HXUR/W7	JAM1
	10003772	MOOTTORI 690V 250KW 1500 B3 355S HXUR/W7	JAM1
	10003863	RELE ABB 1SVR430720R0300 24-240VAC	KAI1
	10003864	HÄTÄ-SEIS RELE DOLD BN 5930.48/204 230VA	JAM1
	10003874	RELE ABB TA110DU 110	JAM1
	10003875	RELE ABB TA110DU 90	KAI1
	10003880	RELE ABB TA25DU 1.4	KAI1
	10003881	RELE ABB TA25DU 1.8	KAI1
	10003882	RELE ABB TA25DU 11	KAI1
	10003889	RELE ABB TA25DU 6.5	KAI1
	10003890	RELE ABB TA25DU 8.5	KAI1
	10003892	LÄMPÖRELE ABB TA75DU42 660VAC 29-42A 3P	KAI1
	10003893	RELE ABB TA80DU 42	JAM1
	10003894	RELE ABB TA80DU 52	JAM1
	10003900	O-RENGAS 129,5X3 FPM	KAI1
	10003901	O-RENGAS 12X2 FPM	KAI1
	10003906	O-RENGAS 144,3X5,7 FPM	KAI1
	10003913	O-RENGAS 164,5X3 FPM	JAM1
	10003919	O-RENGAS 229,3X5,7 FPM	KAI1

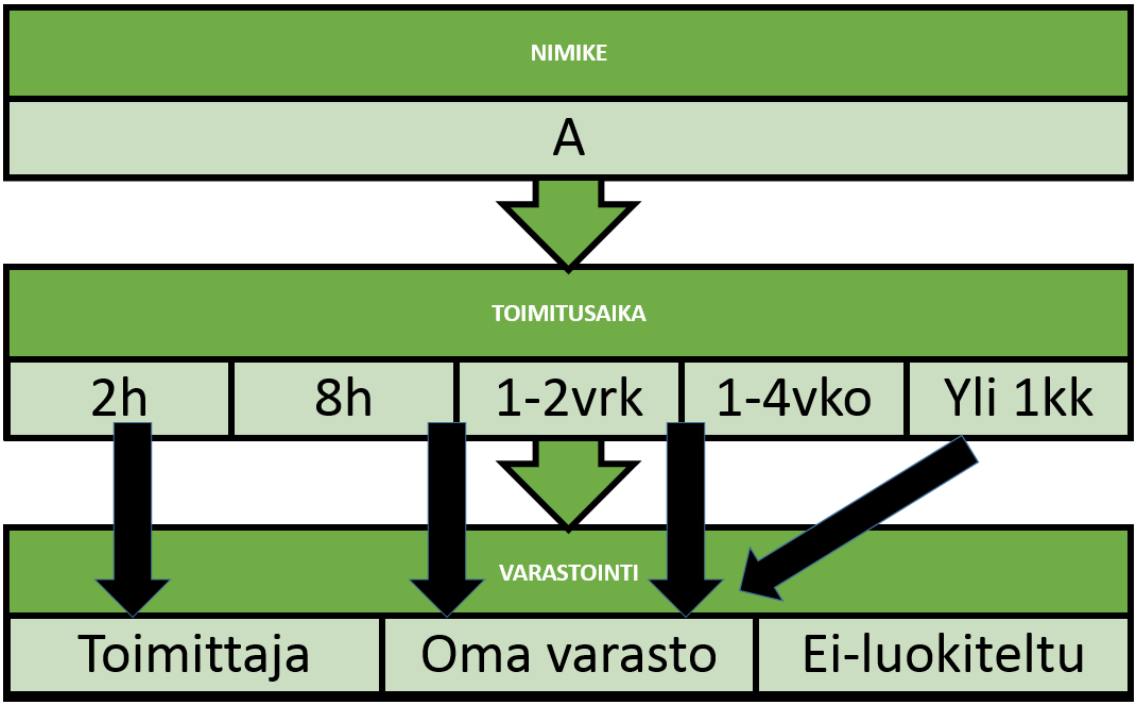
Taulukko 5. Yhteiskäyttönimikkeitä, josta näkee varaosan ja missä tämä sijaitsee. Esimerkiksi taulukon ensimmäisen rivin laakeri on varastoituna Kaipolan tehtaalla.

4.5 Varastointimalli

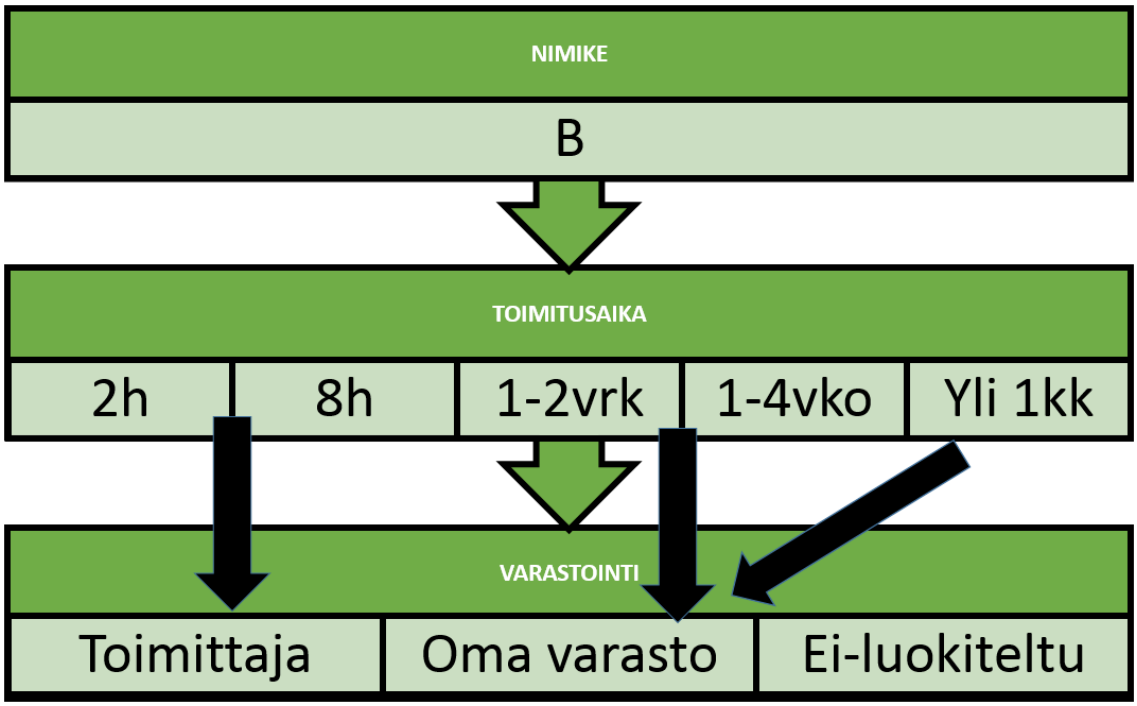
Varaosien varastointiin on suunniteltu taulukko (Taulukko 6, Taulukko 7, Taulukko 8, Taulukko 9, Taulukko 10), jonka avulla varaosan varastointi olisi helppo tarkastaa nimike kerrallaan. Kyseinen taulukko on apuna kunnossapitoa varten. Varastointiin vaikuttaa toimintopaikan kriittisyys, jossa varaosa sijaitsee sekä toimitusaika. Jos kriittiseen laitteeseen saadaan varaosa lyhyellä toimitusajalla niin, ei kannata varastoida omassa varastossa. Jos toimitusaika on pitkä, sekä laite pysähtyy tämän takia, niin kannattaa varastoida omassa varastossa. Jos laite ei ole tärkeä ja sen voi ohittaa prosessista, niin varastointia ei ole luokiteltu. Ennen taulukon käyttöä on aina tarkastetaan ensin UPM:n yhteiset varaosavarastot. Tällä toimenpiteellä selvitetään, onko varaosa käytössä jo muilla tehtailla.



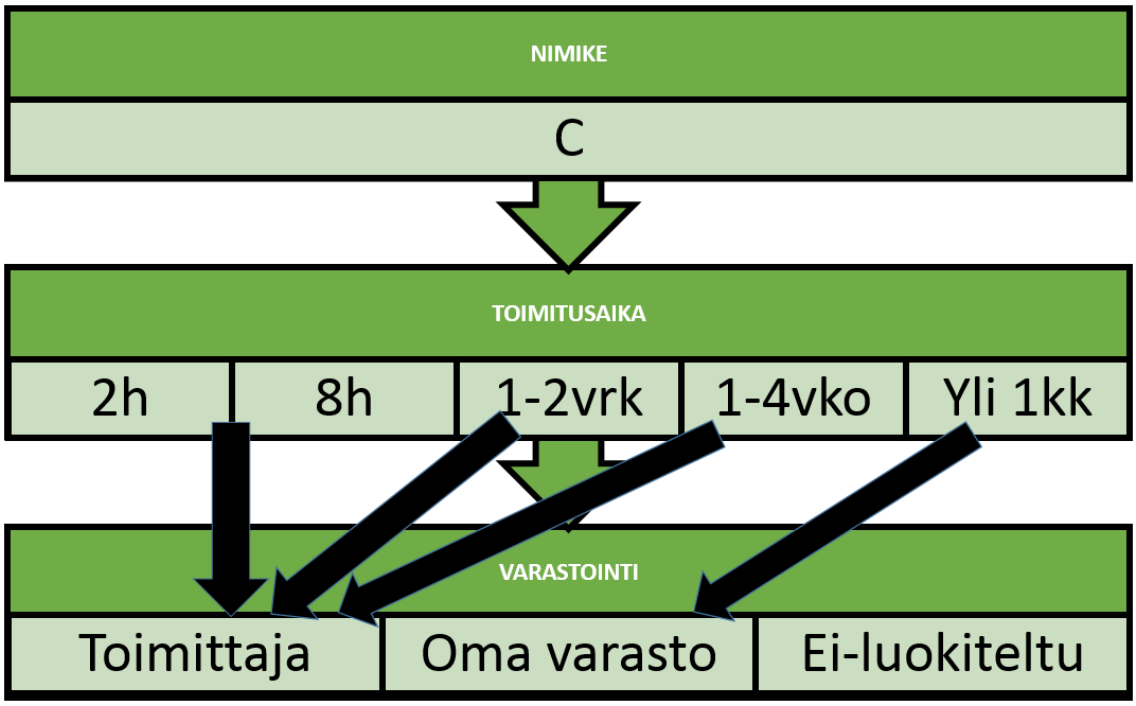
Taulukko 6. Varastointi päätöstä edistävä taulukko.



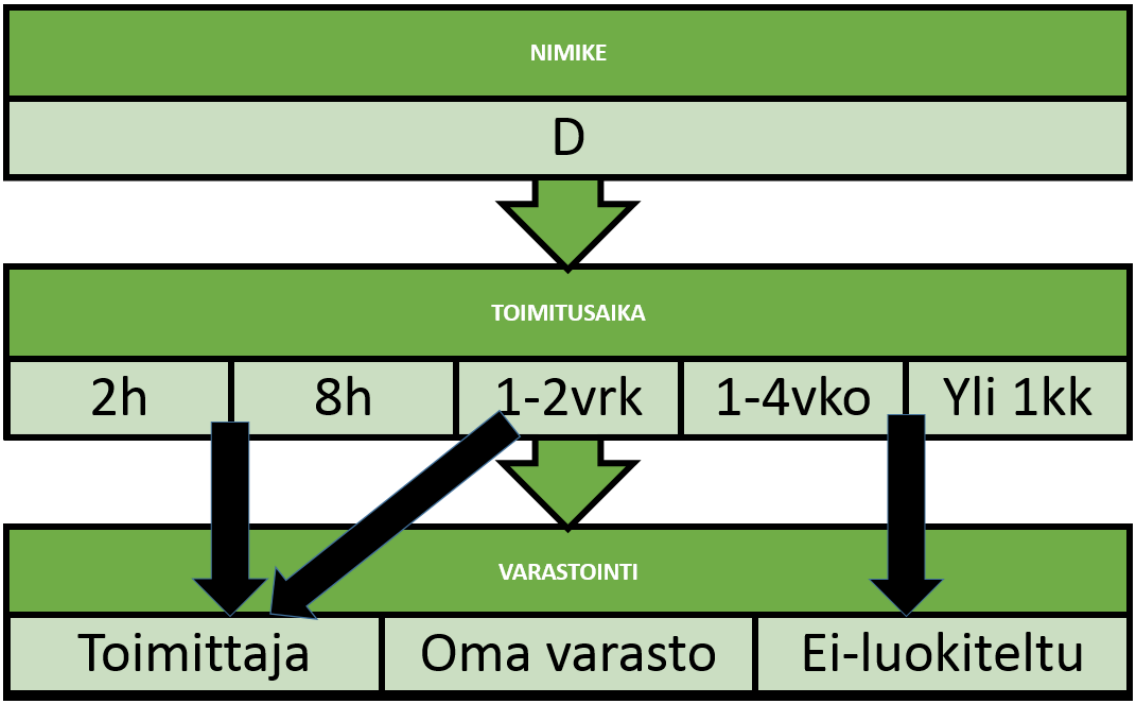
Taulukko 7. Jos varaosa kuuluu A-kriittiseen laitteeseen ja toimitusaika on 8 tuntia tai alle, niin varaosa varastoidaan toimittajan varastoon.



Taulukko 8. Jos varaosa kuuluu B-kriittiseen laitteeseen ja toimitusaika on yli vuorokauden, niin varaosa varastoidaan omaan varastoon.



Taulukko 9. Jos varaosa kuuluu C-kriittiseen laitteeseen ja toimitusaika on yli kuukauden, niin varaosa varastoidaan omaan varastoon.



Taulukko 10. Jos varaosa kuuluu D-kriittiseen laitteeseen ja toimitusaika on yli viikon, niin varaosa varastointia ei ole luokiteltu.

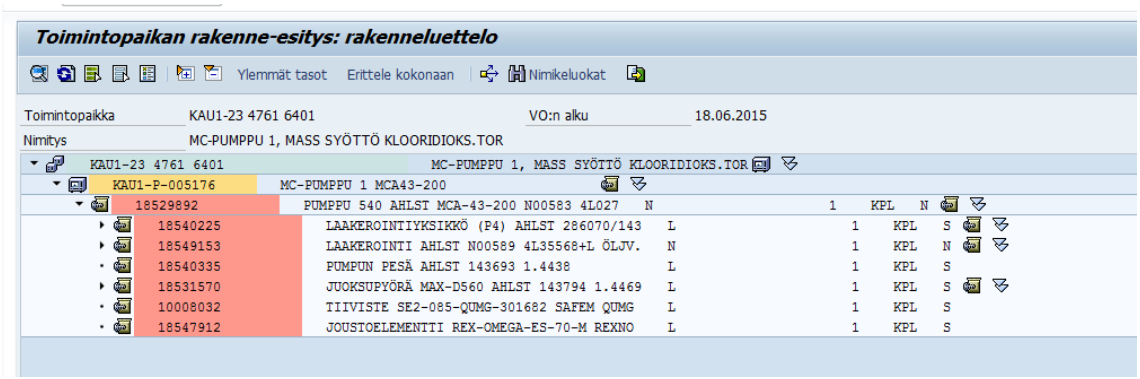
5 Varaosaluetteloiden lähtötilanne

Havulinjalla on prosessilaitteita yli 900 kappaletta, ja ne sisältävät yli 2000 nimikettä. Sidoksia nimikkeillä on yli 4000 kappaletta. Kaikki mekaaniset osat sijaitsevat SAP-toiminnanohjausjärjestelmän tietokannassa, ja sähköautomaation osat ylläpidetään Pro-Elina-nimisessä suunnittelujärjestelmässä. Molempien varaosia voidaan tarkastella ja hakea SAP-toiminnanohjausjärjestelmän avulla.

Sähköautomaatiokunnossapito tekee muutokset Pro-Elinassa ja päivitykset ajetaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmään eräajoin. Mekaaninen kunnossapito tekee kaikki päivitykset SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä. Mekaaninen kunnossapito etsii varaosat toimintopaikkanumeron perusteella, ja automaatio kunnossapito etsii varaosat piirinumeron tai automaatiotunnuksen perusteella.

Osaluettelot (Kuva 4) on tähän asti rakennettu niin, että ensin on toimintopaikka, jonka alla on laitenumero ja tämän alla haamunimike. Haamunimike on yleensä nimike, jota ei ole varastoitu omaan varastoon, mutta kyseinen nimike on luotu monitasoisia osaluetteloita varten. Haamunimikkeen avulla voidaan päivittää kaikki nimikkeen alla olevat varaosat yhdellä kertaan jokaiseen samanlaiseen laitteeseen. Toimenpide on nopea ja kätevä, kun muutetaan useita varaosia samanaikaisesti. Kaikki laitteet eivät ole kuitenkaan identtisiä, joten tämä sekoittaa laitteiden osaluetteloita.

Osa laitteista pystytään tilaamaan varastosta haamunimikkeen avulla, koska ne on rakennettu kokonaisiksi, kuten tyhjöpumput. Haamunimikkeen alle on sidottu varaosanimikkeitä, joita kyseinen kohde sisältää, esimerkiksi pumpun laakerointiin kuuluvat varaosat. Ongelmana on tällä hetkellä se, että varaosanimikkeet on sidottu haamunimikkeen alle, ja haamunimike voi olla monessa eri kohteessa. (9.)



Kuva 4. Nykyinen osaluettelo rakenne SAP- toiminnanohjausjärjestelmässä

Kun laitteille on luotu sama haamunimike, vaikka nämä olisivat fyysisesti erilaiset, ja sijaitsisivat eri osastoilla tai tehtailla, löytyy jokaisen laitteen haamunimikkeen alta kaikkien laitteiden varaosat, koska ne on sidottu saman haamunimikkeen alle. Kaukaalla on käytössä saman tyyppisiä keskipakopumppuja ja lajittelulaitteita sellu- ja paperitehtaalla, ja kaikkien osaluetteloista löytyy molemmilla tehtailla käytettäviä sihtikoreja, roottoreita ja kytkimiä. Tämä johtaa siihen, että laitteiden osaluettelot kasvavat joka alueella moninkertaisiksi. Taulukoista 11 ja 12 voidaan nähdä epäkohtia ja havaintoja.

Ongelma	**Vaikutus**
Kaikki varaosanimikkeet sidottu haamunimikkeen alle ja haamunimike on käytössä monessa eri kohteessa	Yksittäisen pumpun osaluettelon laajeneminen toisen kohteen varaosista Hankaloittaa varaosan tilaamista, koska monta eri vaihtoehtoa, esimerkiksi monta juoksupyörä ja kytkin vaihtoehtoa
Laitekortilla oleva tekstikenttä ei ole päivitetty nykyisen mukaiseksi.	Väärän varaosan tilaaminen johtaa siihen, että seisokki pidentyy ja tuotannon aloitus viivästyy Esimerkiksi, tilattiin vääräntyyppinen tiivistepesä, koska laitekortilla oli vanhan mallinen. Tämä johti siihen, että tuote pääsi tiivistevesilinjaan takaperin
Laitteen alle ei ole sidottu varaosanimikkeitä	Hankaloittaa varaosien tilaamista, koska ei ole mitään esillä olevaa tietoa ja joutuu käyttämään aikaa tiedon hakuun.
Poistettavia nimikkeitä varaosaluetteloissa	Antaa väärää tietoa nykyisistä varaosista
Osaluetteloissa kaksi erityyppistä pumppua, joista toinen ei ole käytössä	Antaa väärää tietoa nykyisistä varaosista

Taulukko 11. Työn aikana havaitut ongelmat

Havainnot	**Vaikutus**
Kaksi identtisesti samanlaista varaosaa eri nimikenumeroilla Varastoitu omaan sekä toimittajan varastoon	Lisää sidottujen nimikkeiden määrää
Sähkömoottorin nimike laajennettu osaluetteloon	Positiivinen vaikutus Sähkömoottorin voi löytää helposti myös vuorokorjaaja.
Pumppujen dokumentit liitetty toimintopaikan alle	Dokumentit ja piirustukset olisi hyvä olla laitteen alla. Kun dokumentit löytyvät laitteen alta, niin ei tarvitse etsiä oikeaa dokumenttia monen dokumentin joukosta, koska toimintopaikan alla sijaitsee enemmän dokumentteja

Taulukko 12. Työn aikana tehdyt havainnot

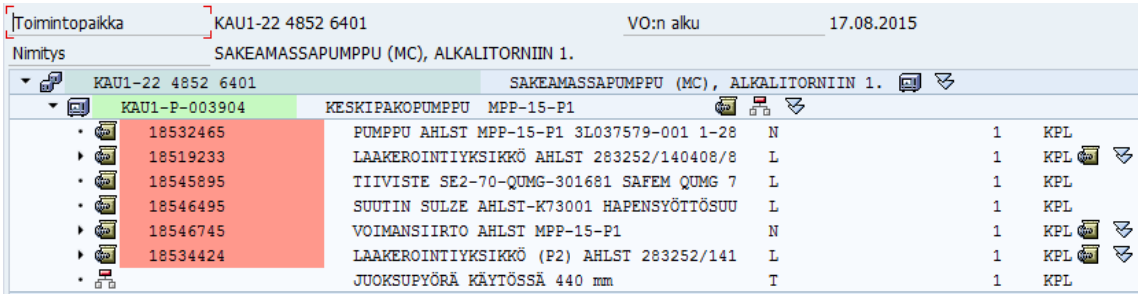
6 Työnkulku

Osaluetteloiden päivittäminen kriittisyystaulukkoa hyödyntäen alkoi taulukon mukaisessa kriittisyysjärjestyksessä (Taulukko 13). Varaosanimikkeet siirrettiin haamunimikkeen alta laitenumeron alle, jotta saatiin varaosat yksilöityä vain laitteen alle (Kuva 5). Tämän jälkeen tarkastettiin haamunimikkeen sidokset, jotta pystyttiin poistamaan nimikkeet haamunimikkeen alta. Mitään nimikkeitä ei poistettu rakenteesta ennen kuin oltiin tarkastettu, oliko nimike sidottu muualle. Tämä toimenpide tehtiin, koska vaarana oli poistaa sellainen nimike, joka löytyy toiselta osastolta tai toiselta tehtaalta ja poistaminen muuttaa näidenkin osaluettelot (Taulukko 14).

Varaosanimikkeiden siirto laitteen alle toimii kaikkien laitteiden kohdalla. Pumppujen päivitystä jatkettiin toimintopaikkakriittisyys listan mukaisessa järjestyksessä. Osaluetteloista poistettiin nimike, jos se oli siellä kahteen kertaan. Ideana oli puhdistaa laitteen alarakenne selväksi ja siistiksi sekä visuaalisesti näyttävämmäksi.

Toimintopaikka	Nimitys	Kriittisyysluokka9	HUOM
KAU1-22 4025 6422	PUMPPU, TIIVISTEV, PESEMÖ 1 JA LAJITT. 1	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4025 6435	PUMPPU, TIIVISTEVESI, LM-LAITOS	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4025 6445	PUMPPU, TIIVISTEV., SAKEAMASSAP. VALK. 1	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, punostiiviste
KAU1-22 4025 6448	PUMPPU, TIIVISTEVESI, VALKAISIMO 1.	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, punostiiviste
KAU1-22 4025 6450	PUMPPU, TIIVISTEVESI, HAPPIVALKAISU	C	Laitteen alla vain joustoelementti, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4062 6401	KIERRÄTYSPUMPPU, HÖNKÄLAUHDUTIN	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, punostiiviste
KAU1-22 4062 6403	LIKAISLAUHDEPUMPPU	B	pumpun nimike puuttuu laitteen alta, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko
KAU1-22 4251 6401	PUMPPU, TIIVISTEVESI (KORKEAPAINE)	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4251 6411	SAKEAMASSAPUMPPU, MASSA JÄLKIKEIT. 1:LTÄ	C	nimikkeet lisätty laitteen alle, pumpun nimikkeen alta poistettu nimikkeet, käytössäoleva juoksupyörä lisätty laitteen alle, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4255 6401	PUMPPU 1. VALKOLIPEÄ (ITÄINEN)	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4255 6403	PUMPPU 2. VALKOLIPEÄ (LÄNTINEN)	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4255 6412	PUMPPU 2. MUSTALIPEÄ (ITÄINEN)	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4261 6401	PUMPPU 1. MASSA PESEMÖN TASAUSSÄILIÖ	B	nimikkeet lisätty laitteen alle, poistettu pumpun nimikkeen alta nimikkeet, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4276 6401	PUMPPU, SÄILIÖ, JAUHETTU KOIVUREJEKTI	C	nimikkeet lisätty laitteen alle, poistettu pumpun nimikkeen alta nimikkeet, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko
KAU1-22 4351 6406	PUMPPU, MASSA DD-PESUREILLE 1 JA 2	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4355 6401	PUMPPU,PESULIPEÄ PAINESUOD. 1 JA 2	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4355 6418	NESTEEN PALAUTUSPUMPPU, TYHJÖSÄILIÖ	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4355 6419	ILMANPOISTOPUMPPU (TYHJÖPUMPPU)	C	pumpussa sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstiivi
KAU1-22 4355 6451	REIKÄLEVYN PESUPUMPPU,KORKEAPAINE	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4356 6431	ILMANPOISTOPUMPPU (TYHJÖPUMPPU)	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko
KAU1-22 4356 6432	NESTEEN PALAUTUSPUMPPU, TYHJÖSÄILIÖ	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, punostiiviste
KAU1-22 4358 6401	MC-PUMPPU, MASSAN SYÖTTÖ HAPPIV. SYÖTTÖS	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4358 6402	TYHJÖPUMPPU, MC-PUMPPU	C	laitteen alla moottori, lisätty nimikkeet laitteen alle, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4363 6441	PUMPPU, MUSTALIPEÄ LM-LAITOK JA TASAUSS.	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4363 6442	PUMPPU, MUSTALIPEÄ UUDELLE KEITTÄMÖLLE	B	nimikkeet lisätty laitteen alle, pumpun nimikkeen alta poistettu nimikkeet, käytössäoleva juoksupyörä lisätty laitteen alle, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4363 6451	SUOPAPUMPPU (IT)	C	nimikkeet lisätty laitteen alle, pumpun nimikkeen alta poistettu nimikkeet, käytössäoleva juoksupyörä lisätty laitteen alle, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4551 6402	PUMPPU, MASSA ENSIÖLAJITTELUUN	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4551 6403	PUMPPU, 1. PORTAAN SYÖTTÖ	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4551 6404	PUMPPU, LAJITTELUN LAIMENNUSVESI	C	Laitenumero ja suurin osa nimikkeistä puuttuu
KAU1-22 4551 6405	PUMPPU, LAIMENNUSVEDEN PAINEENKOROTUS	C	laitenumeron alta puuttuvat kaikki nimikkeet, punostiiviste
KAU1-22 4552 6401	PUMPPU, MASSA PAINELAJITTIMELLE	B	pumpun nimike puuttuu laitteen alta, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4553 6401	PUMPPU, MASSA PAINELAJITTIMELLE	B	pumpun nimike puuttuu laitteen alta, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4555 6401	PUMPPU. MASSA,PYÖRREHIKKUREILLE	C	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4555 6403	PUMPPU, OKSAMASSASÄILÖ	C	nimikkeet lisätty laitteen alle, pumpun nimikkeen alta poistettu nimikkeet, käytössäoleva juoksupyörä lisätty laitteen alle, onko oikea tiiviste?
KAU1-22 4850 6401	MC-PUMPPU 1. SYÖTTÖSÄILIÖ	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6402	TYHJÖPUMPPU, MC-PUMPPU 1.	C	laitenumero puuttuu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6403	MC-PUMPPU 2. PUSKUSÄILIÖ	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6404	TYHJÖPUMPPU, MC-PUMPPU 2.	C	pumpussa paljon sidoksia + MOOTTORI , nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6405	MC-PUMPPU 3. PAINESUODATIN	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6406	TYHJÖPUMPPU, MC-PUMPPU 3.	C	laitenumero puuttuu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6418	ILMANPOISTOPUMPPU, TYHJÖSÄILIÖ	C	laitenumero puuttuu, tiiviste tarkastettu
KAU1-22 4850 6419	PUMPPU, TYHJÖSÄILIÖ	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu,punostiiviste
KAU1-22 4850 6421	PUMPPU 1. SUODOSLIPEÄSÄILIÖ, PAINESUOD.	B	pumpussa paljon sidoksia, nimikkeet lisätty laitteen alle, lisätty tekstirivillä juoksupyörän koko, tehty tilauspistetarkastelu, tiiviste tarkastettu

Taulukko 13. Laitelista, mistä näkee kohteen toimintopaikan ja kriittisyyden sekä tekstirivin, johon kirjataan huomioidut asiat ja toimenpiteet.



Toimintopaikka	KAU1-22 4852 6401	VO:n alku	17.08.2015
Nimitys	SAKEAMASSAPUMPPU (MC), ALKALITORNIIN 1.		

KAU1-22 4852 6401	SAKEAMASSAPUMPPU (MC), ALKALITORNIIN 1.				
KAU1-P-003904	KESKIPAKOPUMPPU MPP-15-P1				
18532465	PUMPPU AHLST MPP-15-P1 3L037579-001 1-28	N		1	KPL
18519233	LAAKEROINTIYKSIKKÖ AHLST 283252/140408/8	L		1	KPL
18545895	TIIVISTE SE2-70-QUMG-301681 SAFEM QUMG 7	L		1	KPL
18546495	SUUTIN SULZE AHLST-K73001 HAPENSYÖTTÖSUU	L		1	KPL
18546745	VOIMANSIIRTO AHLST MPP-15-P1	N		1	KPL
18534424	LAAKEROINTIYKSIKKÖ (P2) AHLST 283252/141	L		1	KPL
	JUOKSUPYÖRÄ KÄYTÖSSÄ 440 mm	T		1	KPL

Kuva 5. Nimikkeet siirretty laitteen alle ja haamunimikkeen alta ei löydy nuolivalikkoa, joka sisältäisi varaosia.

Päivitys	**Vaikutus**
Varaosanimikkeiden siirto suoraan laitteen alle pumppunimikkeen alta	Oikeat varaosat löytyvät laitteen alta Parempi visuaalinen näkymä
Nimikkeiden poisto pumppunimikkeen alta	Selkeyttää osaluetteloita, sekä vähentää sidoksia
Tiivisteiden ja o-renkaiden siirtäminen oikean nimikkeen alle Esimerkiksi pumpunpesään kuuluvat tiivisteet suoraan pumpunpesän nimikkeen alle	Varaosa löytyy rakenteesta oikeasta paikasta Tiedostetaan, mihin kohtaan tiivisteet kuuluu
Nimikkeiden poistaminen osaluettelosta, jotka ovat siirretty poistolistalle, mutta ei olla poistettu osaluettelosta	Vanhat varaosat poistettu, Oikeat varaosat löytyvät laitteen alta.
Juoksupyörän lisääminen tekstiriville	Juoksupyörän koko selvillä jo osaluettelon etusivulta
Tiivistetyypin vertailu oman ja toimittajan tiedoista Tiivistetyypin laajentaminen kohteeseen jos ei ole merkitty osaluetteloon Vanhojen tiivistetietojen poistaminen osaluettelosta	Tiivistetyyppi päivittyy oikeaksi ja vanhat poistuvat
Identtisesti saman tyyppisten varaosien poistaminen varaosaluettelosta	Selkeämpi varaosaluettelo

Varaosaluetteloon jätetty nimike, mikä on paremmin dokumentoitu	
Päivittämättömien pumppujen tiedot pumppu toimittajalle Esimerkiksi, jäähdytysholkin sisältävä keskipakopumppu	Ei ole vaaraa, että toimittaja toimittaisi väärillä osilla rakennetun pumpun

Taulukko 14. Työn aikana kuvatut päivitykset

Kuvassa 6, lähtötilanteessa kaikki varaosanimikkeet on sidottu haamunimikkeen alle ja kohteissa "pumppu 1 ja 2" on väärän tyyppiset pumput, mikä ei ole enää käytössä toimintopaikalla. Kohteessa on nykyisin käytössä keskipakopumppu "A 22-32"

Toimintopaikan rakenne-esitys: rakenneluettelo

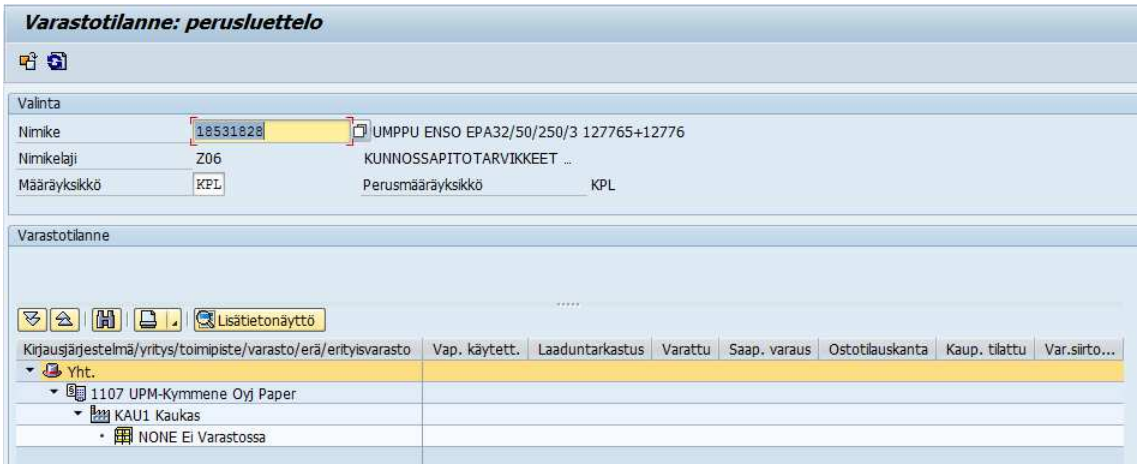
Ylemmät tasot | Erittele kokonaan | Nimikeluokat

Toimintopaikka KAU1-22 6025 6411 VO:n alku 24.08.2015
Nimitys PUMPPU 1. TIIVISTEVESI-

KAU1-22 6025 0000	KYLMÄVESIVERKKO				
KAU1-22 6025 4100	LAITEPERUSTUKSET				
KAU1-22 6025 6200	PUTKET (KANNATTIMINEEN)				
KAU1-22 6025 6300	VENTTIILIT, PUTKIVARUST.				
KAU1-22 6025 6411	PUMPPU 1. TIIVISTEVESI-				
KAU1-P-003220	KESKIPAKOPUMPPU EPA 32/50/250/3				
18531828	PUMPPU ENSO EPA32/50/250/3 127765+12776	N		1	KPL
10027022	RASVANIPPA TECAL 509 F H1 R1/8 IN	N		2	KPL
18535864	LAAKEROINTI 1B ENSO (1B)EPA-32/50/250 12	N		1	KPL
10004278	O-RENGAS 34,2X3 NBR 70		L	1	KPL
10001534	LAAKERI 3308 A SKF 40X90X36,5		L	1	KPL
10003588	AKSELIMUTTERI M40X1,5 SKF KM 8		L	2	KPL
10005118	VARMISTUSLAATTA 40MM SKF MB 8		L	2	KPL
10004304	O-RENGAS 44,2X3 NBR 70		L	1	KPL
10001087	LAAKERI SKF 21308 CC RG 10948400		L	1	KPL
10006525	AKSELITIIVISTE 45/60X8 AS NBR		L	1	KPL
10006505	AKSELITIIVISTE 35/47X7 AS NBR		L	1	KPL
10006721	V-RENGAS 40/43-48X13 FORSH V 45S NBR		L	1	KPL
KAU1-P-010402	KESKIPAKOPUMPPU AHLST A 22-32				
KAU1-22 6025 6412	PUMPPU 2. TIIVISTEVESI-				
KAU1-P-003148	KESKIPAKOPUMPPU EPA 32/50/250/3				
18531828	PUMPPU ENSO EPA32/50/250/3 127765+12776	N		1	KPL
10027022	RASVANIPPA TECAL 509 F H1 R1/8 IN	N		2	KPL
18535864	LAAKEROINTI 1B ENSO (1B)EPA-32/50/250 12	N		1	KPL
10004278	O-RENGAS 34,2X3 NBR 70		L	1	KPL
10001534	LAAKERI 3308 A SKF 40X90X36,5		L	1	KPL
10003588	AKSELIMUTTERI M40X1,5 SKF KM 8		L	2	KPL
10005118	VARMISTUSLAATTA 40MM SKF MB 8		L	2	KPL
10004304	O-RENGAS 44,2X3 NBR 70		L	1	KPL
10001087	LAAKERI SKF 21308 CC RG 10948400		L	1	KPL
10006525	AKSELITIIVISTE 45/60X8 AS NBR		L	1	KPL
10006505	AKSELITIIVISTE 35/47X7 AS NBR		L	1	KPL
10006721	V-RENGAS 40/43-48X13 FORSH V 45S NBR		L	1	KPL
KAU1-P-010397	KESKIPAKOPUMPPU AHLST A 22-32				

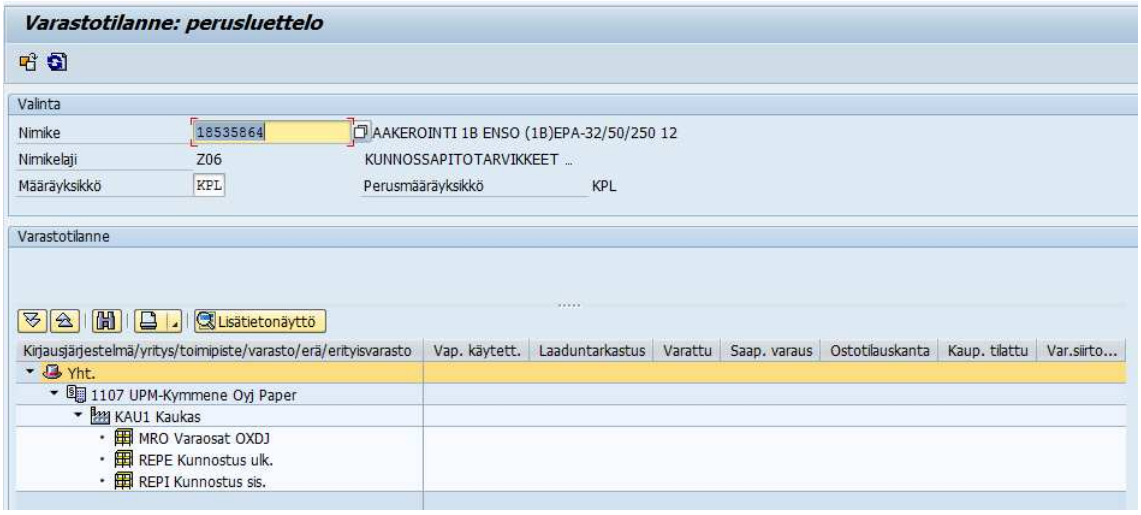
Kuva 6. Osaluettelo, jonka mukaan kaksi eri pumppua.

Kuvassa 7 tarkastetaan haamunimikkeen saldo. Kuvassa näkyy, että nimike ei ole varastoitu



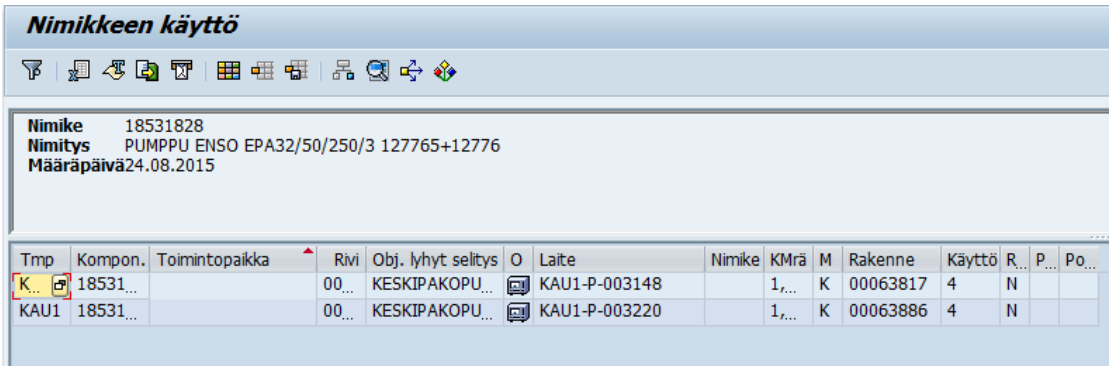
Kuva 7. Nimikkeen varastotilanne "NONE"

Kuvassa 8 tarkastetaan pumpun laakeroinnin saldo. Saldo näyttää, että nimikettä ei ole varastoitu.



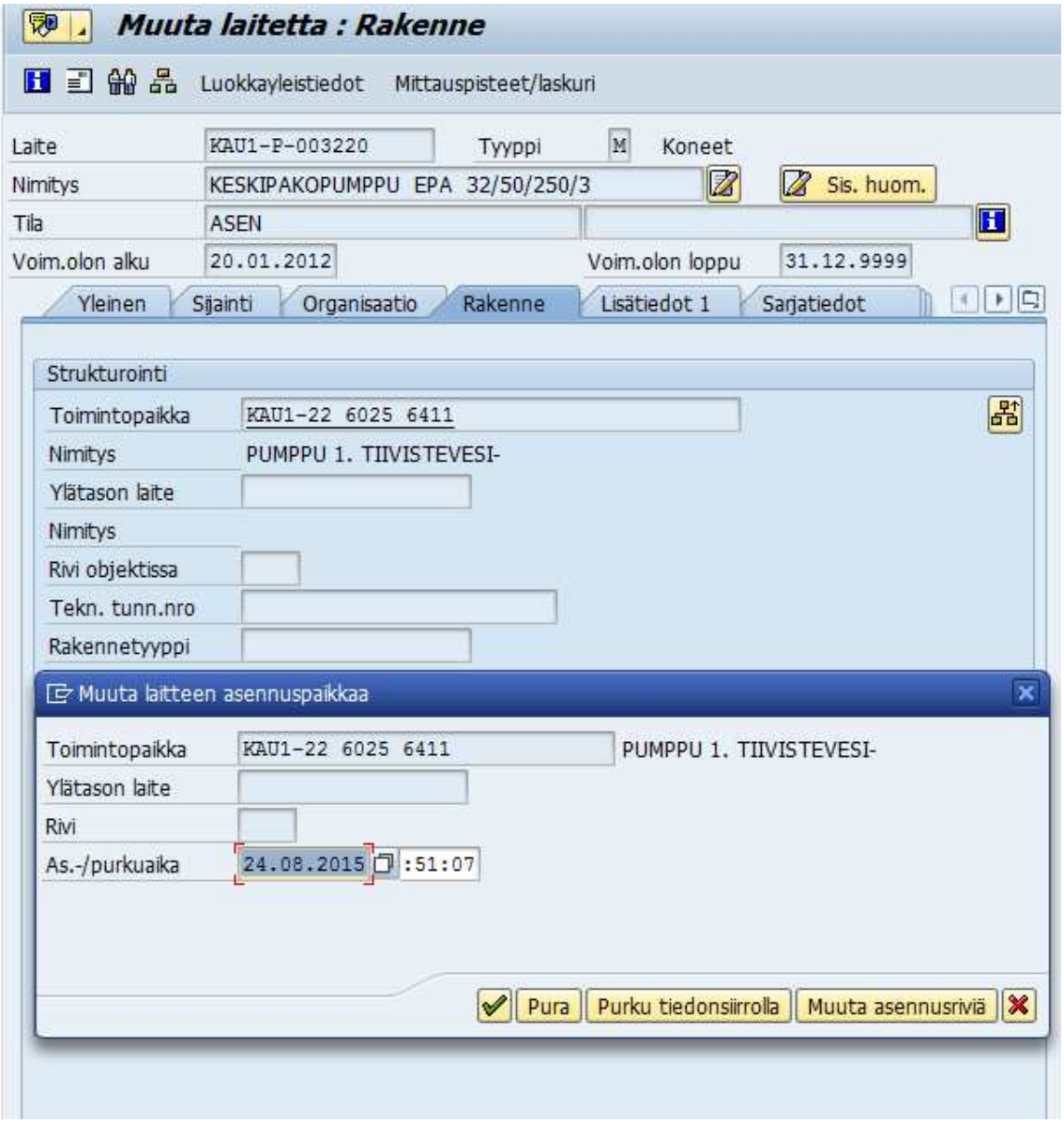
Kuva 8. Laakeroinnin varastosaldo "NONE"

Kuvassa 9 tarkastetaan on onko pumpulla muita sidoksia. Nimikkeellä on kaksi sidosta ja järjestelmän mukaan ne ovat kohteessa, missä ne eivät oikeasti ole, koska kohteeseen on asennettu "A 22-23" tyyppiset pumput.



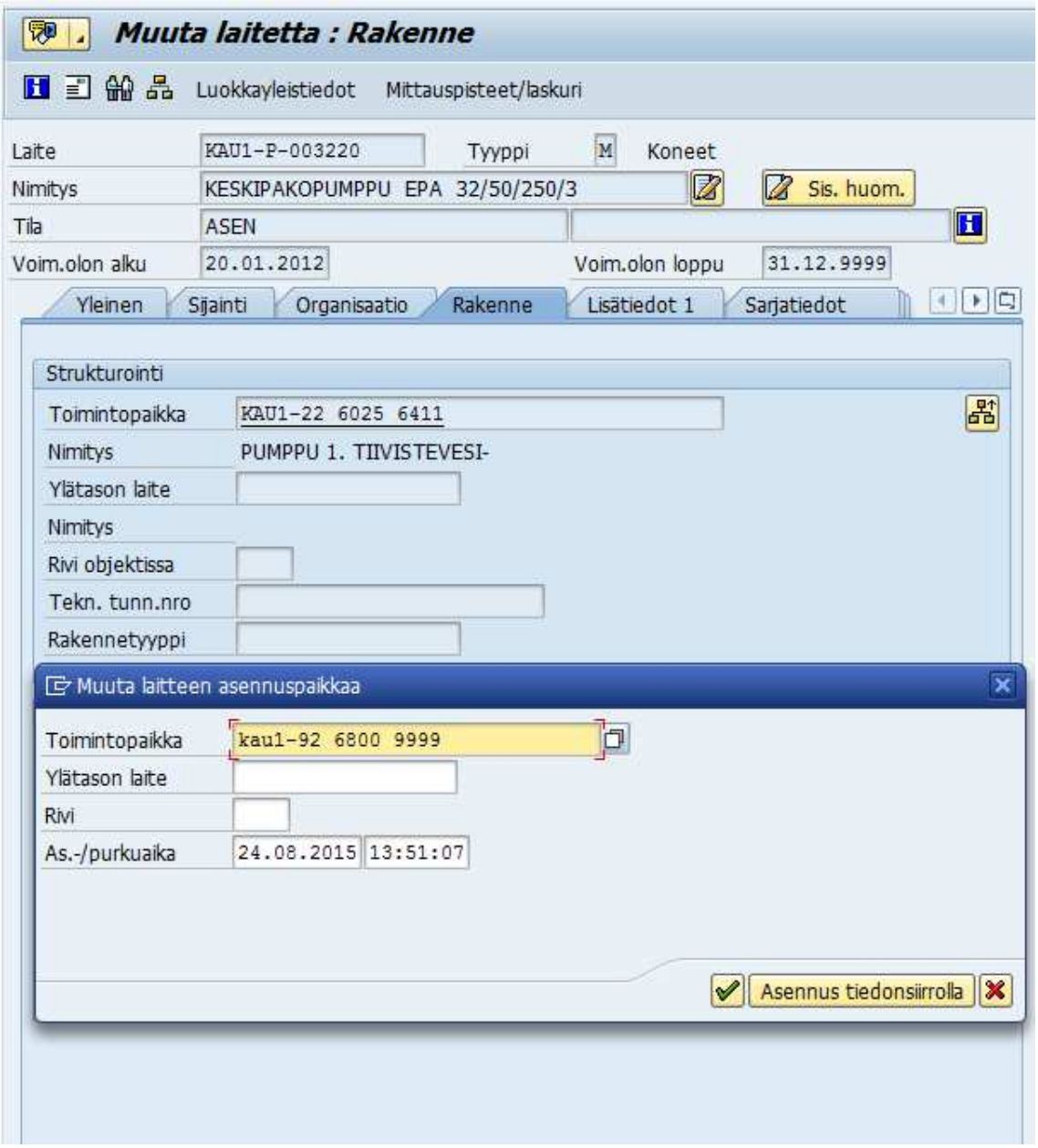
Kuva 9. Pumpun sidokset

Kuvassa 10 poistetaan pumppu toimintopaikalta, muuttamalla toimintopaikka poistolistalle.



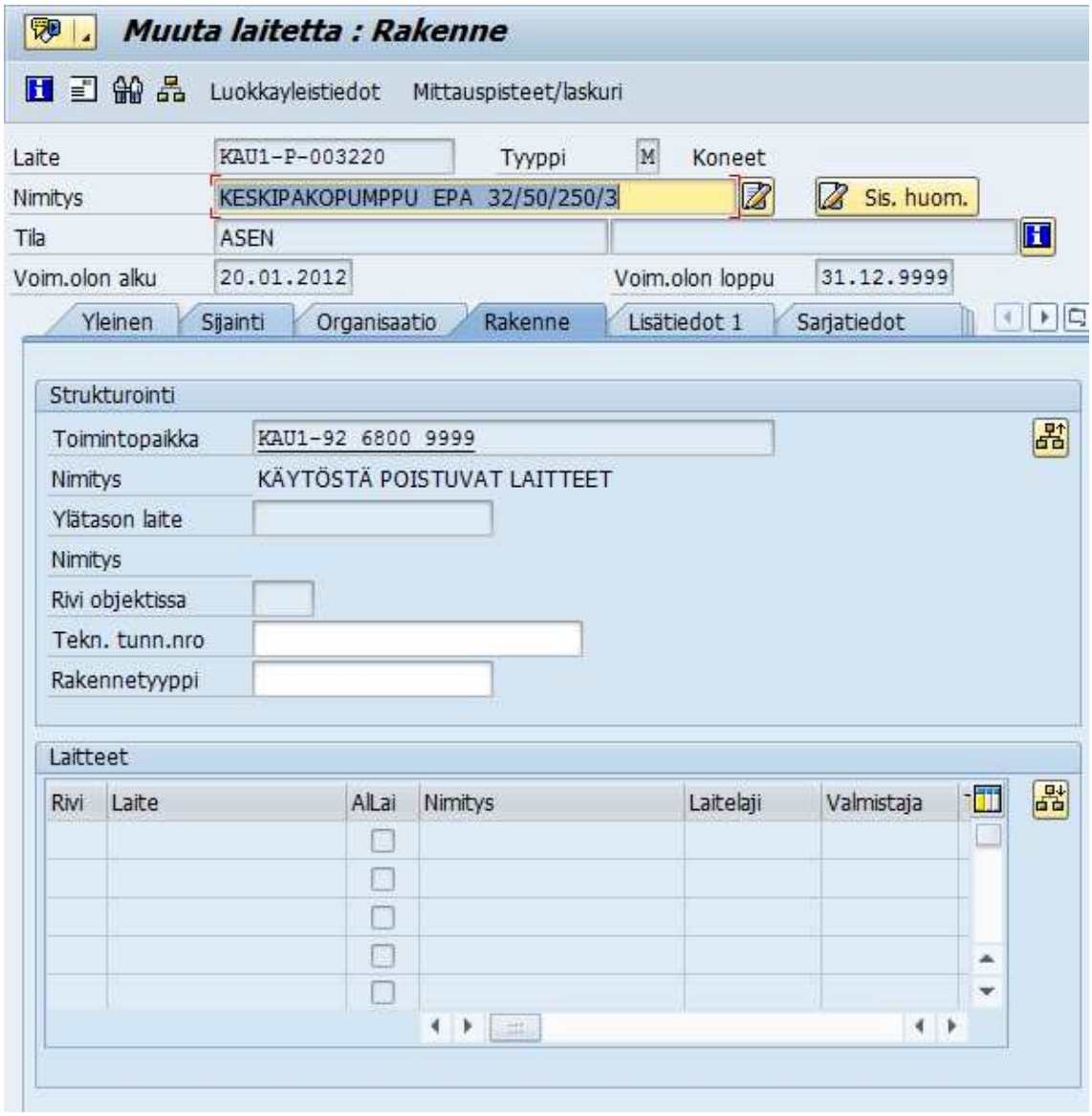
Kuva 10. Muutetaan laitteen asennuspaikka

Kuvassa 11 muutetaan toimintopaikka "kau1-92 6800 9999" poistolistalle



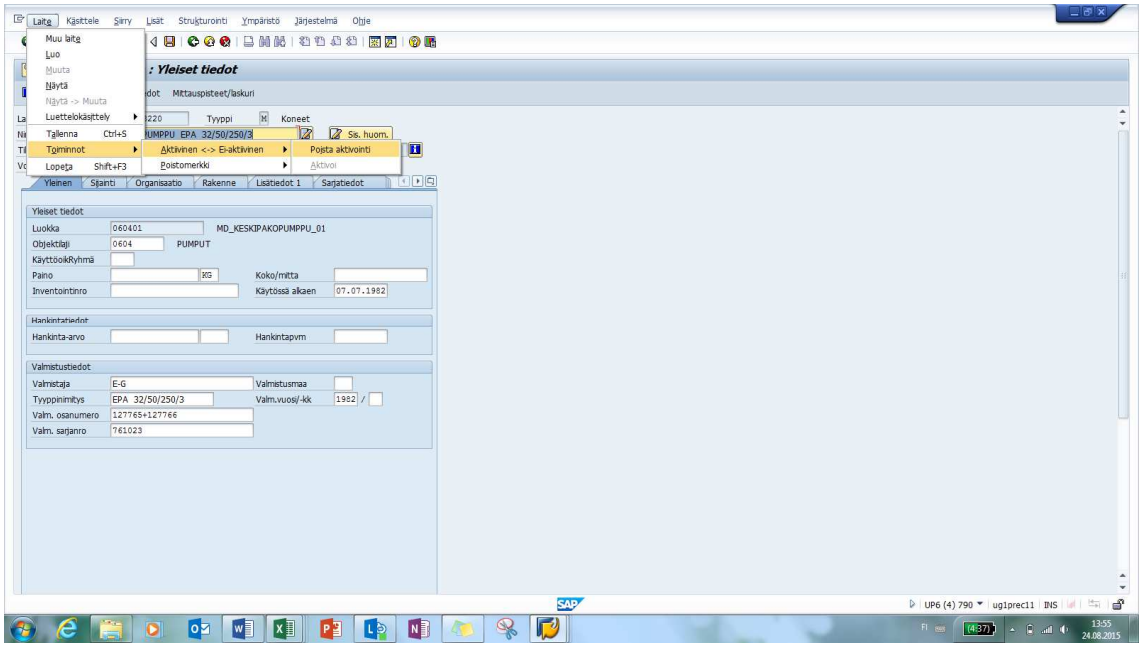
Kuva 11. Muutetaan vanha toimintopaikkanumero poistolistalle

Kuvassa 12 laite siirretään poistuviin laitteisiin



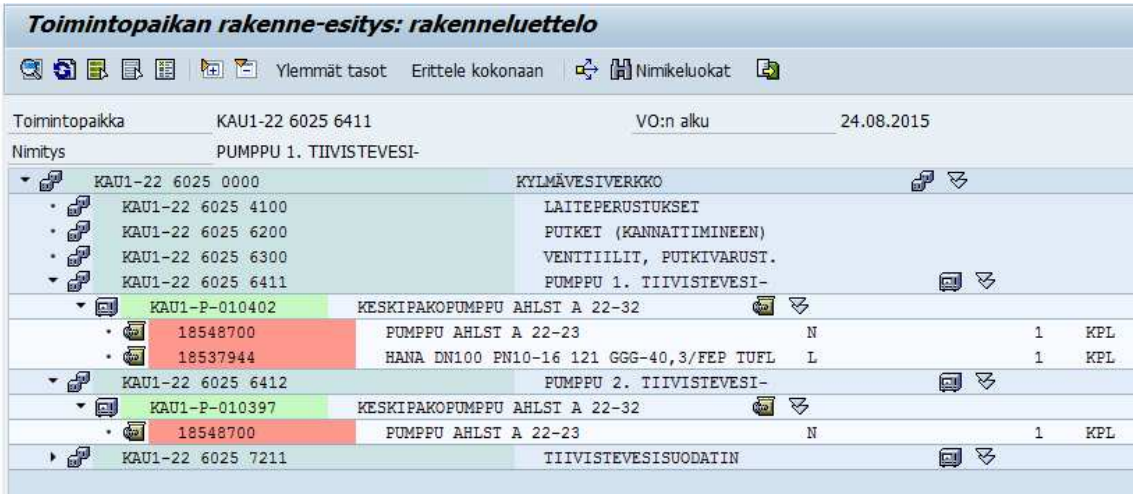
Kuva 12. Laite siirretty toimintopaikalle "käytöstä poistuvat laitteet" alle

Kuvassa 13 Hyväksytään laitteen poisto



Kuva 13. Aktivoidaan hyväksymällä toimenpide

Kuvassa 14 nykyinen varaosaluettelo on selkeämpi, koska listalta ei löydy pumppuja, jotka eivät olleet edes käytössä. Nykyisten pumppujen alle pitää laajentaa kohteen varaosia.



Kuva 14. Päivitetty varaosalista

7 Tulokset

Lähtötilanteessa varaosat oli sidottu laitteen haamunimikkeen alle, joka mahdollisti sen, että muiden samanlaisten pumppujen varaosat löytyivät haamunimikkeen alta. Varaosanimikkeiden siirto laitteen alle selkeytti osaluetteloiden yleistä näkymää, ja osaluettelot saatiin päivitettyä kohteen mukaisesti. Tämä ratkaisi sen, että laitteen varaosat löytyvät helposti osaluettelosta, sekä tämä vähentää jatkossa riskiä tilata vääriä osia.

Haamunimikettä ei kannattanut poistaa kokonaan, koska joitakin pumppuja varastoidaan kokonaisina ja näissä pumpuissa haamunimike on aktiivinen. Alkuvaiheessa haamunimike on luotu avuksi, kun on rakennettu monitasoisia rakenneluetteloita. Haamunimikkeen avulla ollaan pystytty tekemään varaosapäivityksiä helposti yhden nimikkeen alta moneen kohteeseen samanaikaisesti. Kyseinen tapa vähentää ylimääräistä työtä, jos päivitetään useampaan pumppuun juoksupyörä tai kytkin. Ongelmana tässä on se, että pumppujen varaosilla on yksilöllisiä eroja, mikä kasvattaa osaluetteloita ja aiheuttaa osaluetteloiden sekavuutta.

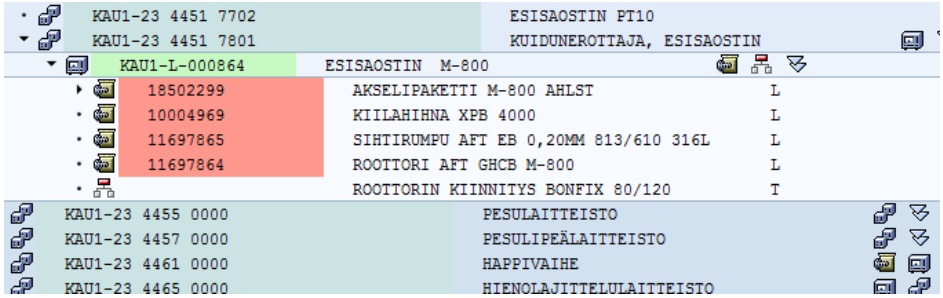
Tilauspisteitä tarkasteltaessa huomattiin, että joidenkin pumppujen laakerointiyksikköjen tilauspiste oli alhainen vaikka käyttökohteita oli useampia. Jos useampi kuin yksi laakerointiyksikkö hajoaa, ei varaosan saanti ajoissa ole mahdollista. Tilauspisteiden muutostyöt vaativat kunnossapitomestarin ja materiaalisuunnittelijan yhteistyötä.

Pääosin insinöörityössä päivitettiin pumppujen osaluetteloita, mutta alla olevista kuvista havaitaan M-800 lajittelulaitteen osaluetteloon tehty päivityksen vaikutus. Kuvista näkee kahden saman tyyppisen lajitinlaitteen osaluettelot, joista jälkimmäiseen on tehty muutos. Alla olevassa kuvassa 15 nähdään M-800-lajitin, ja tämän nimikkeet on sidottu haamunimikkeen "18546863" alle.

KAU1-22 4552 7202	PAINELAJITIN 2. (SORTER M-800)	
KAU1-L-002548	LAJITIN M-800	
18546863	LAJITIN AHLST M800 94481	N
11292957	SIHTIRUMPU ANDRI AW406 0,25MM-CR150-1569	L
18507469	MASSANOHJAUSRENGAS ANDRI AHLSTRÖM-641378	L
11292962	SIHTIRUMPU AFT ML-800-MF406 0.25 1196575	L
18513343	SIHTIRUMPU 1196575 AFT-ML-800-MF406 RAKO	L
18501272	SIHTIRUMPU AHLST M800 R=0,38-T4,2-8X813X	L
18502299	AKSELIPAKETTI M-800 AHLST	L
11292947	ROOTTORI ANDRI LRI M800	L
18505077	SIHTIRUMPU AHLST D=1,6-T/T1-4,8/5,2-PROF	N
18529439	SIHTIRUMPU AHLST M800 RAKO-0,35-JAKO-4,2	N
18536930	SIHTIRUMPU AHLST 803691-D=1,5-A=17,3% M8	L
18508521	SIHTIRUMPU AHLST RP406 RAKO=0,25-CR150 0	L
18538520	AKSELI 115890 AHLST	N
18544929	SIHTIRUMPU AHLST D=1,6-A=14,5%-M800 AISI	L
18544190	LUKITUSSARJA AHLST 456068 ROOTTORIN-OSAT	N
18537847	SIHTIRUMPU AHLST R=0,2-PROFIHARD,M-800 A	N
18534557	SIHTIRUMPU D=1,4-A=15,1%-M800 AISI316 15	L
18533815	SIHTIRUMPU AHLST 15363A-R=0,35-RAKO PROF	N
18527802	SIHTIRUMPU AHLST 14553 PROFILE-III-URITE	L
18525732	SIHTIRUMPU AHLST M800 D=2,0-A=15,7% AISI	N
10004969	KIILAHIHNA XPB 4000	L
18538761	SIHTIRUMPU AHLST R=0,35-T4,2-8X813X610 K	L
18524124	SIHTIRUMPU AHLST D=1,6-5.10%8.2,M-800 KU	N
18510302	LETKU 1/4IN/1200 SAE 100 R1 04-04NU-04NU	L
18517603	LETKU 1/4IN/500 SAE 100 R1 04-04NU-04NU	L
18504468	LETKU 1/4IN/1600 SAE 100 R1 04-04NU-04NU	L
18543978	SIHTIRUMPU AHLST 115894-M800 R=0,3-T4,5M	L
18516526	SIHTIRUMPU AHLST M800 D=1,3-A=17,7%-4161	N
18546015	SIHTIRUMPU AHLST 803699-M800 D=1,3-A=17,	N
10023560	ROOTTORI AHLST 241394	L
18531246	SIHTIRUMPU AHLST 853255,M-800 AISI316 1,	N
18538575	SIHTIRUMPU AHLST 82521 R=0,35-RAKO-8X813	L
18546437	RENGAS 445627-OSA31 LAJITIN-ROOTTORIN-KI	N
18539926	KIILARENGASPARI 6-6342911-OSA41	N
18540891	RAKORUMPU AHLST 83444 AISI316 0,45 3/18	L
18542195	RENGAS 456068-OSA41 ROOTTORIN-KIINNITYS	N
10931494	AKSELIPAKETTI 1-133720 M-800 ANDRI	N
	NIMIKE 10931494 ON MUOVINEROTUKSELLA	T
11292876	ROOTTORI AFT M800 GHC AISI316L	L
11131932	SIHTIRUMPU AFT MACROFLOWM800 D813 0,20MM	L

Kuva 15. Lajittimen varaosaluettelo, jossa nimikkeet sidottu haamunimikkeen alle. Osaluettelosta nähdään kahdeksan eri M-800 lajittimen varaosat.

Alla olevassa kuvassa 16 on M-800 lajittelulaite ja nimikkeet on sidottu laitenumeron alle ja haamunimike "18546863" on poistettu. Jos haamunimike olisi jätetty osaluetteloon, osaluettelo olisi samanlainen kuin kuvassa 15.



Kuva 16. Lajittimen alta löytyy vain kohteeseen tarvittavat nimikkeet

8 Pohdinta

Nimikkeiden siirto laitteen alle laittoi miettimään, kannattaako tätä tehdä laitteille, joille tehdään paikan vaihto. Tämä tarkoittaa sitä, että kun huollettu laite vaihdetaan vikaantuneen tilalle, tehdään vaihto myös järjestelmässä. Järjestelmässä laitteen mukana olevat varaosat siirtyvät paikalle, johon se siirretään. Paikanvaihto parantaisi yksittäisen laitteen laitehistoriatietoa. Paikanvaihto tehdään yleensä vaihdelaatikoille ja teloille. Järjestelmässä laitteen paikanvaihtoa ei ole tehty sellutehtaalla järjestelmällisesti, koska henkilöstö on vaihtunut ja tieto paikanvaihdosta on unohtunut.

Päivityksen aikana huomattiin, että laiterakenteessa oli sähkömoottorin nimike, vaikka ne normaalisti löytyisivät eriteltyinä niille tarkoitetussa automaatiotietokannassa. Järkevää olisi tulevaisuudessa laajentaa sähkömoottorit samaan SAP-tietokantaan mekaanisten osien kanssa, koska se helpottaa myös mekaanisen puolen henkilöitä löytämään sähkömoottorit tarvittaessa. Tällä toimenpiteellä pystyttäisiin välttämään turhaa odottelua, ja mekaanisen osaston vuorolaitosmies tai tuotannon vuoromestari pystyisivät tilamaan ja noutamaan varalla olevan moottorin nopeammin.

C ja D-kriittisten laitteiden tarkastelussa havaittiin, että useamman pumpun rakennetta ei ole päivitetty eikä laajennettu varaosille. Joidenkin pumppujen yksilöinti numeroa ei oltu luotu ollenkaan, vaan pumppujen alta löytyi pelkästään pumppunimike. Näiden osalta täytyy luoda yksilöintinumero ja pumppujen alle täytyy sitoa varaosia, jotta ne löytyvät jatkossa helpommin.

Pumppujen laitekortin alta ei löydy piirustuksia, koska ne ovat tällä hetkellä sijoitettu toimintopaikan alle. Tulevaisuuden kannalta on hyvä, että piirustukset löytyvät omasta järjestelmästä toimintopaikan alta, mutta piirustukset ja osaluettelot tulisivat löytyä suoraan laitekortilta, jotta ne olisivat helpommin löydettävissä ja ne olisivat yksilöity kohteeseen. Järjestelmässä tieto pumpuista on hävinnyt vuosien saatossa, koska tietopalvelut on ulkoistettu. Tulevaisuudessa on tärkeää ylläpitää tietoa myös omissa järjestelmissä.

Pumppujen kunnostus omalla työvoimalla vaatisi, että Kaukaalla olisi varastoituna pieni määrä varaosia osastoilla, jotta tarpeen mukaan voitaisiin rakentaa valmis laakerointiyksikkö. Kaukaalla tähän ei ole resursseja nykypäivänä, joten pumppujen kunnostus ja laitteiden varastointi jatkossa kannattaa pitää ulkopuolisella toimittajalla, koska varaosan kunnostus on nopeaa sekä varaosa saadaan nopeasti Kaukaan tehtaalle.

Vaihtoehtona olisi luoda pumppujen huoltoon keskittyvä ryhmä, joka kunnostaisi kaikki UPM Suomen tehtaiden pumput keskitetysti. Esimerkiksi pumput voitaisiin kunnostaa Kymin tai Pietarsaaren tehtailla.

Sopimuksiin perustuvat varaosien toimitusajat täytyy päivittää Kaukaan laitekantaan nykytilan mukaiseksi, koska varaosat eivät sijaitse Lappeenrannan toimipisteessä eikä muutaman tunnin toimitusaika pidä paikkaansa. Laitteita on paljon ja osaluetteloiden päivittämistä täytyy jatkaa tulevaisuudessa, jotta kunnossapitotyöt sujuisivat ongelmitta ilman varaosien odottelua.

Tutkimuksieni perusteella tärkein asia, johon tulevaisuudessa tulee panostaa enemmän, on järjestelmässä olevan tiedon paikkaansa pitävyys. Varaosatietojen päivittäminen täytyy tehdä aina, kun laitetta huolletaan tai muutetaan. Tämä auttaa jatkossa laitteen huoltosuunnittelua sekä varaosien löytämistä äkillisessä hajoamisessa. Puuttuvat tiedot täytyy merkitä laitekortille, jos havaitaan, että ne ovat puutteellisia. Osaluetteloiden päivittäminen on haasteellista yhden henkilön voimin, koska päivitettäviä osaluetteloita on paljon.

Kuvat

Kuva 1. SAP-järjestelmä, nimikkeen tiedot, sivu 12.

Kuva 2. Toimitusketju, sivu 19.

Kuva 3. Toimitusketju kaikki toiminnot, sivu 20.

Kuva 4. SAP, Nykyinen osaluettelo, sivu 26.

Kuva 5. SAP, päivitetty osaluettelo, sivu 30.

Kuva 6. SAP, osaluettelo lähtötilanne, sivu 33.

Kuva 7. SAP, varastotilanne, sivu 34.

Kuva 8. SAP, varastotilanne, sivu 34.

Kuva 9. SAP, nimikkeen käyttö, sivu 35.

Kuva 10. SAP, Muuta laitetta, sivu 36.

Kuva 11. SAP, Muuta laitetta, sivu 37.

Kuva 12. SAP, Laitteen siirto poistuviin laitteisiin, sivu 38.

Kuva 13. SAP, hyväksytään laiteen poisto, sivu 39.

Kuva 14. SAP, päivitetty osaluettelo, sivu 39.

Kuva 15. SAP, lajittimen osaluettelo, sivu 41.

Kuva 16. SAP, lajittimen uudelleen rakennettu osaluettelo, sivu 42.

Taulukot

Taulukko 1. Laakerointien toimitusajat, sivu 14.

Taulukko 2. Laakerien toimitusajat, sivu 15.

Taulukko 3. Kiilahihnojen toimitusajat, sivu 16.

Taulukko 4. Kriittisyysluokittelun perusteet, sivu 17.

Taulukko 5. Yhteiskäyttönimikkeet, sivu 21.

Taulukko 6. Varastointi päätöstä edistävä taulukko, sivu 22.

Taulukko 7. Varastointi päätöstä edistävä taulukko, sivu 23.

Taulukko 8. Varastointi päätöstä edistävä taulukko, sivu 23.

Taulukko 9. Varastointi päätöstä edistävä taulukko, sivu 24.

Taulukko 10. Varastointi päätöstä edistävä taulukko, sivu 24.

Taulukko 11. Työn aikana havaitut ongelmat, sivu 27.

Taulukko 12. Työn aikana tehdyt havainnot, sivu 28.

Taulukko 13. Pumppulista kriittisyyden mukaan, sivu 29.

Taulukko 14. Työn aikana kuvatut päivitykset, sivu 31,32.

Lähteet

1. UPM Kaukas esittely,https://intranet.upm.com/sites/Kaukas/Kaukaan-toimita/Esittelymateriaalit/UPM+KAUKAS_esitysaineisto_2015_FI.pptx?Web=1

2. Piispa, T. 2013. Kunnossapidon julkaisusarja n:o 10, sivu 152. Luettu 5.7.2015

3. Herttuainen, J. 2015. Materiaalisuunnittelija. UPM. Kaukas. Haastateltu 6.10.2015

4. Aarnio, M. 2015. Materiaalisuunnittelija. UPM. Kaukas. Haastateltu 23.9.2015

5. Honkanen, J. 2015. Myyntipäällikkö. Sulzer Pumps Finland Oy. Haastateltu 27.10.2015

6. Tanttu, J. 2015. Yritysmyyjä. Tools. Lappeenranta. Haastateltu 3.11.2015

7. Nousiainen, T. 2014. Varaosien kriittisyysluokittelu. Opinnäytetyö. Saimaan ammattikorkeakoulu. Konetekniikan koulutusohjelma. Luettu 6.10.2015

8. Räsänen, S. 2015. Kehitysorganisaatio. UPM. Kaukas. Haastateltu 25.10.2015

9. Nevalainen, M. 2015. Kunnossapitomestari. UPM. Kaukas. Haastateltu 1.9.2015

10. Gunnar, C. 2015. Regional Inventory Manager. UPM. Pietarsaari & Kaukas. Haastateltu 23.10.2015